GABARITO

SIMULADO ENEM 2022 - VOLUME 7 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
91	C	106	B	121	B
92	D	107	A	122	D
93	B	108	E	123	A
94	D	109	E	124	E
95	E	110	D	125	A
96	E	111	B	126	D
97	E	112	C	127	A
98	D	113	D	128	B
99	B	114	D	129	D
100	C	115	E	130	C
101	B	116	C	131	A
102	C	117	B	132	B
103	D	118	A	133	D
104	D	119	C	134	E
105	D	120	D	135	E

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questão	Resposta	Questão	Resposta	Questão	Resposta
136	C	151	E	166	B
137	C	152	A	167	A
138	A	153	B	168	C
139	D	154	C	169	D
140	C	155	B	170	D
141	C	156	E	171	C
142	E	157	C	172	A
143	D	158	E	173	D
144	A	159	E	174	B
145	A	160	D	175	A
146	D	161	A	176	C
147	C	162	A	177	A
148	D	163	C	178	E
149	A	164	C	179	C
150	C	165	D	180	B

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 3BG5

A tabela a seguir apresenta dados de ponto de ebulição e de fusão de alguns álcoois:

Álcoois	Ponto de ebulição / °C	Ponto de fusão / °C
Propan-1-ol (C_3H_7OH)	97,8	–127,00
Butan-2-ol (C_4H_9OH)	99,5	–114,70
Pentan-2-ol ($C_5H_{11}OH$)	119,0	–73,15
Hexan-3-ol ($C_6H_{13}OH$)	135,0	–57,00
Octan-4-ol ($C_8H_{17}OH$)	176,3	–40,70

A diferença entre os pontos de fusão e de ebulição dos álcoois listados se deve principalmente ao(à)

A intensidade da ligação covalente em cada uma das moléculas.

B diferença de solubilidade de cada um dos compostos em água.

C tamanho das cadeias carbônicas de cada uma das substâncias.

D alternância na posição da ramificação ao longo de cada estrutura.

E tipo de ligação interatômica realizada por cada um dos compostos.

Alternativa C

Resolução: Os álcoois são uma classe de compostos orgânicos que realizam dois tipos de interação intermolecular: ligação de hidrogênio (devido à presença da hidroxila ligada a carbono saturado) e dipolo instantâneo-dipolo induzido (devido à parte apolar da cadeia carbônica). Analisando as nomenclaturas dos álcoois listados na tabela, verifica-se que todos eles são monoálcoois de cadeia normal, ou seja, apresentam somente uma hidroxila, mas não apresentam ramificações. Dessa forma, quanto maior for a cadeia carbônica desses álcoois, maior também será a intensidade das interações do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido entre as suas respectivas cadeias e, consequentemente, maiores serão os pontos de fusão e de ebulição deles. Logo, para que as interações intermoleculares entre eles sejam rompidas, será necessário fornecer maior quantidade de energia, o que torna a alternativa C correta.

QUESTÃO 92 TIZI

Pré-natal é essencial para o diagnóstico precoce de doenças raras

Os procedimentos do pré-natal são essenciais para oferecer aos pais condições de enfrentar possíveis situações de doenças raras precocemente, o que, na maioria das vezes, garante melhor qualidade de vida à criança. Um dos exames disponíveis é o mapeamento do cariótipo fetal, que visa analisar os cromossomos do núcleo de uma célula a partir de uma amostra de células do feto.

Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Esse exame permite diagnosticar anomalias determinadas por alterações

A alélicas dominantes.

B genéticas poligênicas.

C autossômicas recessivas.

D cromossômicas numéricas.

E genéticas restritas ao sexo.

Alternativa D

Resolução: O mapeamento do cariótipo fetal é um estudo da representação dos cromossomos presentes nas células do indivíduo. Esse mapeamento pode ser feito em qualquer momento na vida, mas pode ser de suma importância ao ser realizado durante a gestação. O exame permite observar o conjunto cromossômico, revelando o número total de cromossomos de uma célula somática. Sendo assim, a partir desse exame é possível determinar alterações numéricas do conjunto cromossomal de um indivíduo. A alternativa A está incorreta, pois a determinação de alterações alélicas depende de análises biomoleculares do cromossomo. A alternativa B está incorreta, pois alterações alélicas poligênicas também dependem de análises genéticas específicas, não observáveis no mapeamento cromossômico. As alternativas C e E estão incorretas, pois alterações autossômicas ou restritas ao sexo dependem de análises genéticas moleculares dos genes envolvidos. Portanto, está correta a alternativa D.

QUESTÃO 93 1DSN

O Solartaxi é mais um transporte movido a energia solar que foi capaz de dar a volta ao mundo. Ele consome 8 kWh/100 km. Em 2008, Louis Palmer, responsável pela criação do automóvel, deu a volta ao mundo com o carro. Para ele, além de viável e ecológico, o veículo solar é uma alternativa barata, que pode custar aproximadamente R$ 25 mil. Considere o preço de R$ 0,80 por kWh consumido e que uma pessoa percorre com o Solartaxi, em média, 20 km por dia.

Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br>. Acesso em: 8 ago. 2022 (Adaptação).

Qual o valor anual economizado por uma pessoa que utiliza o veículo Solartaxi, aproximadamente?

A R$ 292

B R$ 467

C R$ 834

D R$ 1 182

E R$ 2 336

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto, o Solartaxi consome 8 kWh a cada 100 km. Logo, uma pessoa que percorre, em média, 20 km por dia irá consumir uma energia de 8 kWh a cada 5 dias. Por proporção, determina-se o valor economizado em um ano (365 dias) com a utilização do veículo movido a energia solar:

$$\frac{365.6,40}{5} \approx 467$$

Ao utilizar o Solartaxi, uma pessoa que percorre 20 km por dia economiza R$ 467,00. Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 94 FV5L

Em casos de alta miopia (grau alto), recomendam-se lentes com alto índice de refração. As lentes de índices de refração que existem são: 1.50, 1.59, 1.67, 1.74, 1.76, 1.8 e 1.9.

Disponível em: <https://lenscope.com.br>.
Acesso em: 9 ago. 2022.

O índice de refração deve ser informado no certificado da lente do consumidor, pois sua variação altera o(a)

A grau da lente.

B grau de miopia.

C reflexo da lente.

D espessura da lente.

E tipo de lente corretiva.

Alternativa D

Resolução: Para a miopia, quanto mais grossa for a lente, menor será seu índice de refração, portanto a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois o grau da lente de contato é determinado pela sua curvatura, não estando relacionado ao índice de refração. A alternativa B está incorreta, pois o grau de miopia está relacionado com o comprimento do globo ocular da pessoa: quanto mais alongado for, maior o grau de miopia. A alternativa C está incorreta, uma vez que o texto trata sobre diferentes índices de refração, portanto, o conceito físico abordado é a refração, e não a reflexão. A alternativa E está incorreta, pois os tipos de lentes corretivas não são determinados pelo índice de refração. Por exemplo, uma lente de igual índice de refração terá formatos diferentes para miopia e para hipermetropia.

QUESTÃO 95 MRYQ

Células que sintetizam proteínas para secreção, como o plasmócito (secreta anticorpos), o odontoblasto (secreta componentes da matriz orgânica da dentina) e a célula acinar do pâncreas (secreta enzimas digestivas), apresentam uma organela celular específica muito bem desenvolvida. Isso porque essas proteínas são sintetizadas nessa organela, concentradas em vesículas e encaminhadas até a face cis do complexo golgiense.

Disponível em: <http://www.nuepe.ufpr.br>.
Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

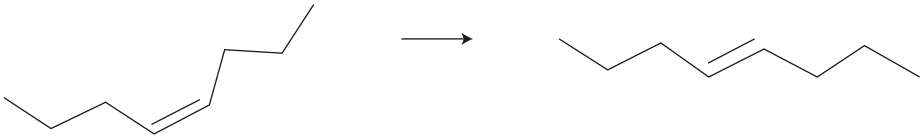
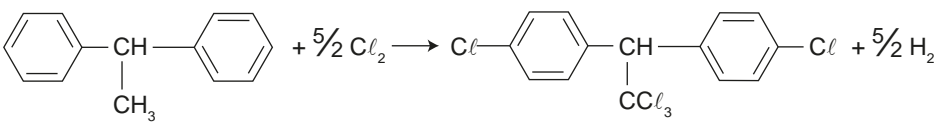
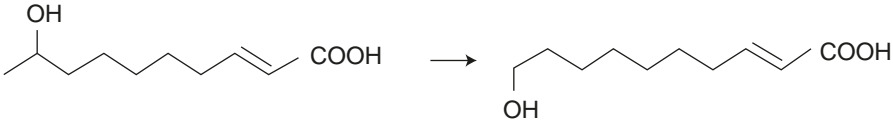
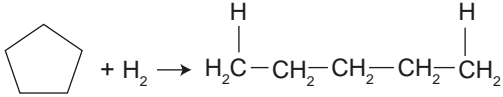
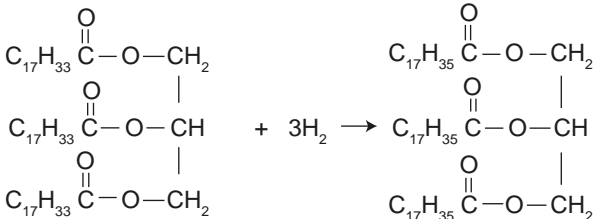
Qual é a organela apresentada como bem desenvolvida nesses tipos celulares?

A Lisossomos.

B Mitocôndria.

C Peroxissomos.

D Retículo endoplasmático liso.

E Retículo endoplasmático rugoso.

Alternativa E

Resolução: As células que têm como principal atividade a secreção de proteínas precisam ter, bem desenvolvidas, duas organelas fundamentais nesse processo: o complexo golgiense e o retículo endoplasmático rugoso. Devido à presença dos ribossomos, o retículo endoplasmático rugoso destaca-se na síntese de proteínas. Já o complexo golgiense está relacionado ao processamento e com o processo de secreção de substâncias, como proteínas. A alternativa A está incorreta, pois os lisossomos são organelas que se caracterizam por serem ricos em enzimas e atuam na digestão intracelular. A alternativa B está incorreta, pois a atuação das mitocôndrias está ligada ao processo de respiração celular, ou seja, à geração de energia para a célula. A alternativa C está incorreta, pois a função dos peroxisssomos está relacionada à destruição de moléculas tóxicas. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois o retículo endoplasmático não granuloso (liso) destaca-se na fabricação de lipídios. Assim, está correta a alternativa E.

QUESTÃO 96 DXH2

Atualmente, um método para melhorar a estabilidade e aumentar a durabilidade de óleos consiste na eliminação de algumas das ligações duplas por meio da reação de hidrogenação. O resultado é um triglicerídeo mais sólido; esse é o sistema usado para converter óleos em substitutos da manteiga, como a margarina.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão*: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006. p. 265 (Adaptação).

Qual equação química a seguir representa a formação do produto mais sólido mencionado?

A) (cis-alkene skeletal structure) → (trans-alkene skeletal structure)

B) $C_6H_5-CH(CH_3)-C_6H_5 + \frac{5}{2}\,C\ell_2 \longrightarrow C\ell-C_6H_4-CH(CC\ell_3)-C_6H_4-C\ell + \frac{5}{2}\,H_2$

C) (OH-substituted unsaturated chain)–COOH → (OH-substituted unsaturated chain)–COOH

D) (cyclopentane) $+ H_2 \longrightarrow H_2C(H)-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2(H)$

E)

$$\begin{matrix} C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \\ C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH \\ C_{17}H_{33}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \end{matrix} + 3H_2 \longrightarrow \begin{matrix} C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \\ C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH \\ C_{17}H_{35}\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2 \end{matrix}$$

Alternativa E

Resolução: A estabilidade e a durabilidade de alguns óleos podem ser ampliadas por meio de uma reação denominada hidrogenação, que consiste no rompimento de algumas das ligações duplas desses compostos. Analisando as alternativas, verifica-se que apenas a alternativa E apresenta uma reação desse tipo, já que 1 mol de um triglicerídeo insaturado reage com 3 mol de hidrogênio molecular, H_2, formando um triglicerídeo saturado. Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 97 LTB8

A teoria da abiogênese foi derrubada com os resultados obtidos a partir dos experimentos realizados por Louis Pasteur. Inicialmente, ele preparou um caldo nutritivo e acondicionou-o no interior de frascos de vidro. Posteriormente, aqueceu os gargalos desses vidros no fogo e curvou-os (pescoço de cisne), impedindo, assim, a passagem de partículas que poderiam estar em suspensão, sem interromper a entrada de ar. Após a esterilização do caldo, ele esperou que o material resfriasse e deixou o experimento em temperatura ambiente. Após vários dias, o pesquisador percebeu que nada crescia no caldo nutritivo, que permanecia estéril. Isso pôde ser explicado pelo pescoço de cisne que funcionou como um filtro.

Disponível em: <www.biologianet.com>. Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

Com esse experimento, foi possível comprovar que os

A) organismos uni e multicelulares possuem a mesma origem.

B) microrganismos foram a primeira forma de vida no planeta.

C) organismos unicelulares são gerados pela matéria inorgânica.

D) seres acelulares podem ser criados artificialmente em laboratório.

E) seres vivos se originam a partir de outros seres vivos preexistentes.

Alternativa E

Resolução: O experimento de Louis Pasteur foi de suma importância para refutar a teoria da abiogênese e dar força à teoria da biogênese. A abiogênese supunha que seres vivos também poderiam surgir da matéria bruta, ou seja, da matéria sem vida. A teoria aceita, após comprovações científicas, passou a ser a biogênese, que considera que os seres vivos se originam somente de outros seres vivos preexistentes por meio da reprodução. A alternativa A está incorreta, pois o experimento de Pasteur não observou a origem comum entre os organismos uni e multicelulares. As alternativas B e C estão incorretas, pois um dos experimentos que teve como objetivo simular a origem da vida no planeta foi o experimento de Miller, que simulou as condições atmosféricas da Terra primitiva. A alternativa D está incorreta, pois o experimento não está relacionado com o surgimento ou criação de organismos acelulares. Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 98 — ZBO5

Com o objetivo de minimizar o desperdício de energia, foi estabelecida uma restrição na compra e venda das lâmpadas incandescentes no Brasil. No entanto, elas ainda podem ser utilizadas, por exemplo, para aquecer pequenas granjas avícolas. Em uma dessas granjas, utiliza-se um circuito elétrico com três lâmpadas incandescentes idênticas. Para controlar e diminuir o gasto energético, elas devem ser acesas, uma de cada vez, e três LEDs (diodo emissor de luz), cada um correspondendo a uma lâmpada, deverão acender quando a lâmpada correspondente estiver desligada.

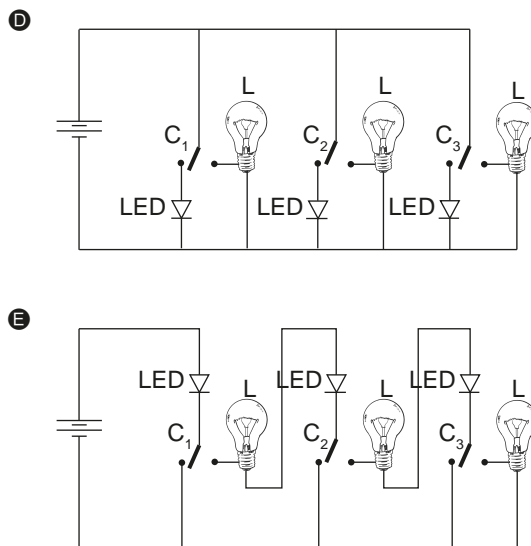
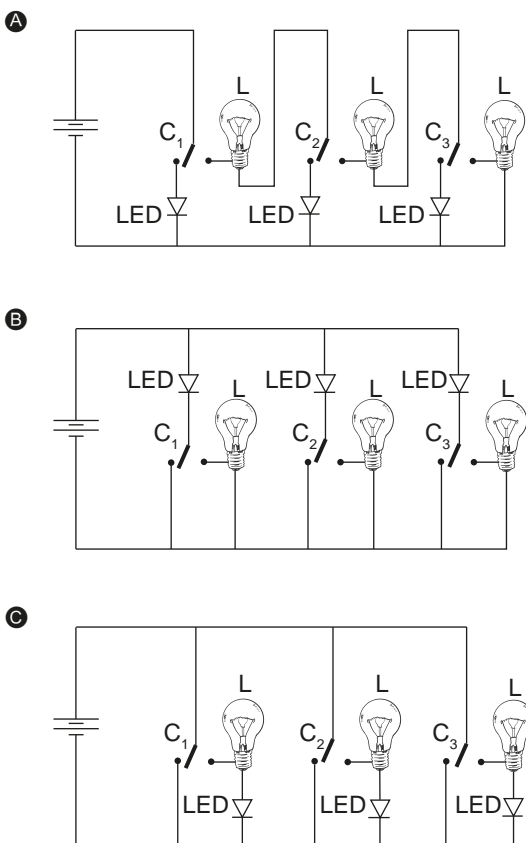
O circuito utilizado é representado por:

A)

B)

C)

D)

E)

Alternativa D

Resolução: Para que cada uma das lâmpadas fique acesa de forma independente, elas devem ser associadas em paralelo, dessa forma a mudança de posição da chave de uma lâmpada não influenciará nas demais. No caso dos LEDs, como precisam indicar que a lâmpada está apagada, eles devem ser posicionados paralelamente a elas. Dessa maneira, alterando o estado da chave da lâmpada, o fluxo de corrente para o LED será interrompido. Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 99 — 67HB

A busca por alternativas tecnológicas para a recuperação de áreas contaminadas por petróleo vem crescendo significativamente. Entre os métodos utilizados para a remediação desses ambientes contaminados, tem-se priorizado o uso de técnicas *in situ*, por apresentarem baixo custo e reduzido risco de contaminação secundária. Entre as técnicas biológicas, destaca-se a fitorremediação. Os vegetais podem atuar diretamente, absorvendo, acumulando ou metabolizando os compostos nos tecidos, ou indiretamente, alterando as condições físico-químicas do sedimento, propiciando a imobilização ou alteração química de compostos tóxicos.

Disponível em: <http://repositorio.furg.br>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Esse processo possibilita a recuperação no ecossistema, pois pode

A) promover a extinção das substâncias tóxicas.

B) restringir as substâncias às áreas contaminadas.

C) propiciar a recolonização do ambiente contaminado.

D) converter os metais pesados em moléculas orgânicas.

E) possibilitar o reaproveitamento de metais após purificação.

Alternativa B

Resolução: A fitorremediação permite uma absorção de substâncias do solo e sua acumulação nos tecidos vegetais. A produção de biomassa abundante por parte dessas plantas permite ainda a mitigação dos efeitos tóxicos dos metais para a própria planta, pois auxilia na redução da sua concentração nos tecidos. Assim, por promover a retenção dos metais pesados, a fitorremediação impede que a contaminação se espalhe no ecossistema, mantendo os metais pesados restritos à região contaminada. A alternativa A está incorreta, pois a proposta de fitorremediação não contempla a reversão da toxicidade dos compostos ou sua remoção do ambiente. A alternativa C está incorreta, pois a contaminação com metais pesados não inviabiliza a vida vegetal na área contaminada, não havendo necessidade de recolonização do espaço. A alternativa D está incorreta, pois as plantas não são capazes de alterar as características químicas das substâncias tóxicas. Seu efeito danoso, no entanto, fica restrito às plantas usadas para remediação do solo. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o objetivo da biorremediação consiste em indisponibilizar os metais pesados presentes no solo e impedir sua infiltração e propagação. Assim, está correta a alternativa B.

QUESTÃO 100 — E3BG

Um homem de sangue tipo A e uma mulher de sangue tipo B, ambos Rh positivos, têm uma filha de sangue AB, com fator Rh negativo. A mulher está grávida de 22 semanas de um menino e deseja saber o tipo sanguíneo e fator Rh do filho. Durante o estudo com o geneticista, descobriu-se que, para o sistema ABO, o homem é homozigoto e a mãe, heterozigota.

Qual é a probabilidade de o menino apresentar o mesmo tipo sanguíneo e fator Rh da irmã?

- **A** 1/4
- **B** 1/6
- **C** 1/8
- **D** 1/16
- **E** 2/3

Alternativa C

Resolução: A partir da descrição das características fenotípicas da família analisada, pode-se concluir quais são os genótipos dos indivíduos. O homem (pai) é I^AI^A Rr; a mulher (mãe) é I^Bi Rr; e a filha do casal é I^AI^B rr. Uma vez que a mulher está grávida de um menino, eles desejam saber a probabilidade de o menino apresentar o mesmo tipo sanguíneo da irmã, AB^-. Sendo assim, vamos analisar os possíveis resultados do cruzamento dos genótipos parentais. Para o grupo sanguíneo ABO: $I^AI^A \times I^Bi = I^AI^B$ (1/2) e I^Ai (1/2). Para o grupo Rh: Rr × Rr = RR Rr Rr rr (1/4 de probabilidade de ser rr). Sendo assim, devemos multiplicar as duas probabilidades 1/2 × 1/4 = 1/8. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 101 — RP7X

Em um manual de uma levedura importada do tipo "American Ale", um produtor de cerveja caseira lê a seguinte frase: "Leveduras do tipo American Ale preferem temperaturas entre 68 e 73 graus Fahrenheit".

Disponível em: <http://www.popularmechanics.com>. Acesso em: 21 nov. 2016.

Sabendo que a escala termométrica de seu termômetro é em graus Celsius, o produtor deve usar, para favorecer a ação dessa levedura, a faixa de temperatura aproximada entre

- **A** –205 e –200.
- **B** 20 e 23.
- **C** 17 e 20.
- **D** 21 e 41.
- **E** 341 e 346.

Alternativa B

Resolução: A conversão de escalas termométricas de Fahrenheit para Celsius é expressa por

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$$

Assim, substituindo os valores, tem-se que

- Para a temperatura de 68 °F:

$$T_C = \frac{5}{9}(68 - 32) = 20\ °C$$

- Para a temperatura de 73 °F:

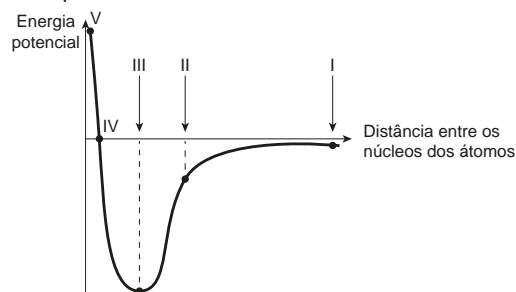
$$T_C = \frac{5}{9}(73 - 32) = 22{,}78\ °C \approx 23\ °C$$

Portanto, a alternativa B apresenta o intervalo de temperaturas correto.

QUESTÃO 102 — SBR3

Dois átomos iguais se unem para compartilhar seus elétrons de valência porque a matéria formada apresenta geralmente maior potencial de ionização e menor afinidade eletrônica, ou seja, torna-se mais estável em relação à tendência dos elétrons de escaparem do sistema.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 19 abr. 2017. [Fragmento adaptado]

O gráfico a seguir representa a variação da energia potencial de um sistema que contém dois átomos de hidrogênio à medida que a distância entre os seus núcleos diminui.

O ponto em que as forças atrativas e repulsivas estão em equilíbrio corresponde ao

- **A** I.
- **B** II.
- **C** III.
- **D** IV.
- **E** V.

Alternativa C

Resolução: Em I, os átomos se encontram isolados por uma distância infinita, e, nessa situação, não há forças de atração ou repulsão atuando entre eles. Em II, as forças de atração núcleos-elétrons são mais intensas que as forças de repulsão entre os dois núcleos, fazendo com que os átomos se aproximem e a energia potencial do sistema diminua. Em III, há uma situação de equilíbrio entre as forças atrativas e as forças repulsivas, sendo, portanto, o ponto de maior estabilidade apresentado no gráfico (ocorre ligação química). Por fim, nas situações IV e V, os núcleos dos átomos estão cada vez mais próximos, o que torna as forças de repulsão entre os núcleos mais intensas que as de atração, aumentando consideravelmente a energia potencial do sistema. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 103 D41X

O inseticida DDT é amplamente utilizado no controle de pragas agrícolas, devido a algumas peculiaridades como seu baixo custo, alta toxicidade e suas especificidades. Esse inseticida apresenta uma grande capacidade de se depositar nas camadas de tecido adiposo dos seres vivos gerando efeitos de bioacumulação e biomagnificação.

Disponível em: <www.potencialbiotico.com>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

Os efeitos do inseticida no último nível trófico da cadeia alimentar ocorrem, porque os animais desse nível trófico

A) produzem a maior quantidade de matéria orgânica da comunidade.

B) possuem a capacidade de predar seres de todos os níveis tróficos.

C) precisam consumir menos alimentos para obter a energia necessária.

D) incorporam a substância acumulada nos organismos ao longo da cadeia.

E) consomem grandes quantidades de produtores afetados pelo inseticida.

Alternativa D

Resolução: O processo da biomagnificação trófica ou bioacumulação trófica resulta da acumulação de resíduos tóxicos como metais pesados nos seres vivos, por meio da cadeia alimentar, aumentando de concentração a cada nível trófico da cadeia. Isso acontece porque os seres vivos de níveis tróficos mais altos acumulam a substância que já está acumulada nos níveis tróficos inferiores. A alternativa A está incorreta porque os seres do último nível trófico não correspondem à maior quantidade de matéria orgânica de uma comunidade, que geralmente é uma característica dos produtores. A alternativa B está incorreta, pois nem todos os seres vivos que ocupam o último nível trófico são onívoros. A alternativa C está incorreta, pois, geralmente, os seres de níveis tróficos superiores necessitam de grande quantidade de alimento para obter energia. A alternativa E está incorreta, pois nem sempre os seres vivos de último nível trófico se alimentam de produtores. Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 104 RLDV

J. J. Thomson foi o cientista responsável por constatar que o átomo não era indivisível, como postulado por Dalton. Para isso, ele mediu a razão entre a massa e a carga dos elétrons, que são as partículas constituintes dos raios catódicos. Então, ele formulou a hipótese: “Nós temos nos raios catódicos matéria em um novo estado, um estado em que a subdivisão da matéria está levada muito além do que no estado gasoso ordinário: um estado em que toda matéria – isto é, aquela derivada de diferentes fontes tais como hidrogênio, oxigênio, etc. – é de uma única espécie; essa matéria sendo a substância da qual os elementos químicos são formados.”

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A relação medida por Thomson permitiu que ele chegasse à conclusão de que os elétrons

A) possuem massa desprezível.

B) estão distribuídos na eletrosfera.

C) são atraídos por um polo positivo.

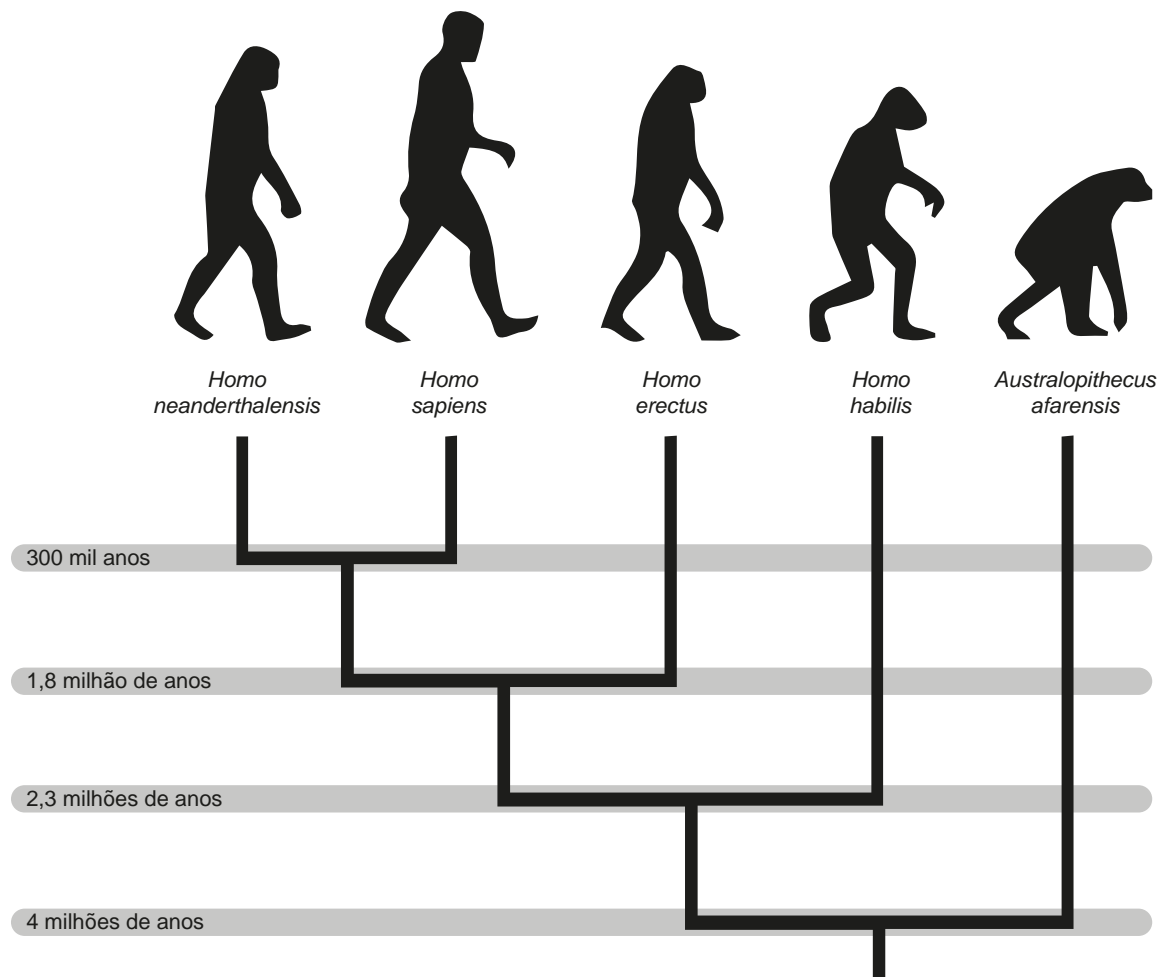
D) são constituintes fundamentais de toda matéria.

E) estão presentes no átomo para neutralizar a carga positiva.

Alternativa D

Resolução: J. J. Thomson investigou o comportamento dos raios catódicos e observou que eles são independentes do material dos eletrodos e do gás existente no tubo, uma vez que a relação entre a massa e a carga deles era constante. Logo, ele concluiu que os raios catódicos são formados por algo comum, existente em todos os materiais, isto é, os elétrons, subpartículas atômicas. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 105 53QT

Os cladogramas são importantes recursos no estudo da evolução biológica exibindo as relações filogenéticas entre os seres vivos. Observe a árvore filogenética simplificada dos hominídeos a seguir:

Disponível em: <https://sgmd.nute.ufsc.br>. Acesso em: 9 ago. 2022 (Adaptação).

As relações filogenéticas evidenciadas por esse cladograma evidenciam uma maior proximidade evolutiva entre

A) *Homo erectus* e *Homo habilis.*

B) *Homo sapiens* e *Homo erectus.*

C) *Homo neanderthalensis* e *Homo habilis.*

D) *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens.*

E) *Australopithecus afarensis* e *Homo habilis.*

Alternativa D

Resolução: Árvores filogenéticas são diagramas que representam a história evolutiva de grupos de seres vivos (e também dos vírus). Elas são construídas com base em dados fósseis, de anatomia, de embriologia e de biologia molecular e mostram a origem e relações hipotéticas de espécies a partir de supostas espécies ancestrais. Ao analisar uma árvore filogenética, conseguimos estabelecer o possível grau de parentesco das espécies representadas. Quanto mais próximas evolutivamente, mais recente é o ancestral comum e mais características em comum essas espécies apresentam. Analisando a árvore em questão, pode-se perceber que a há uma maior proximidade filogenética entre as espécies *Homo neanderthalensis* e *Homo sapiens*. A alternativa A está incorreta, pois, analisando a árvore, o *Homo habilis* apresenta uma maior proximidade evolutiva com o ancestral comum das espécies *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens* e *Homo erectus*. A alternativa B está incorreta, pois o *Homo sapiens* é mais próximo filogeneticamente da espécie *Homo neanderthalensis*. A alternativa C está incorreta, pois o *Homo neanderthalensis* está mais próximo da espécie *Homo sapiens*. A alternativa E está incorreta, pois o *Australopithecus afarensis* está mais próximo filogeneticamente do ancestral que deu origem às demais espécies analisadas. Portanto, está correta a alternativa D.

QUESTÃO 106 CZJY

O vírus que o governo australiano importou da América do Sul

O número de coelhos chegou aos bilhões, que destruíram pastos, raízes de plantas e colheitas e impactaram duramente a criação de gado e a agricultura – além de evidenciarem os perigosos efeitos da descontrolada ação humana sobre a natureza. As autoridades australianas só conseguiram conter a crise com a ajuda de um vírus identificado no Uruguai e que acabou sendo empregado em uma guerra biológica contra os pequenos mamíferos. Dezenas de milhões de coelhos sucumbiram ao vírus e, em grande parte da Austrália, mais de 90% dos animais foram mortos.

Disponível em: <www.bbc.com>. Acesso em: 10 ago. 2022 (Adaptação).

A intervenção do governo só foi possível, pois, entre o microrganismo escolhido e o coelho, existe uma relação de

- Ⓐ predatismo.
- Ⓑ parasitismo.
- Ⓒ mutualismo.
- Ⓓ amensalismo.
- Ⓔ comensalismo.

Alternativa B

Resolução: A partir da leitura do trecho da reportagem, pode-se inferir que a relação estabelecida entre os vírus utilizados no controle biológico e os coelhos é desarmoniosa. Isso ocorre, pois os coelhos tiveram sua população negativamente afetada após a introdução dos vírus no local. A alternativa A está incorreta, pois os vírus não se alimentam dos coelhos. A alternativa C está incorreta, pois o mutualismo consiste em uma interação harmoniosa. A alternativa D está incorreta, pois, no amensalismo, uma espécie inibe o desenvolvimento ou reprodução de outra por meio da eliminação de substâncias no meio. A alternativa E está incorreta, pois indica a associação entre indivíduos de espécies diferentes, na qual apenas uma das espécies é beneficiada, sem, entretanto, haver prejuízos para a outra. A alternativa correta é a B, pois, na relação de parasitismo, indivíduos de uma espécie vivem às custas de indivíduos de outra espécie. O parasitismo é uma relação que também exerce influência na densidade populacional, uma vez que debilita o organismo dos hospedeiros, tornando-os mais suscetíveis a outras doenças e infecções, ou mesmo diminuindo o tempo de vida ou até mesmo a morte dos indivíduos.

QUESTÃO 107 352B

Suponha que 50 indivíduos de uma determinada espécie de roedor tenham sido introduzidos em um parque ecológico no final do ano de 2016. A tabela a seguir representa o número de indivíduos que nasceram, morreram, imigraram e emigraram nos respectivos anos.

	2017	2018	2019	2020	2021
Natalidade	20	40	70	60	45
Mortalidade	5	10	25	30	40
Imigração	10	20	20	15	15
Emigração	2	10	15	20	18

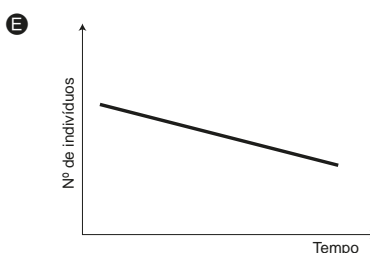
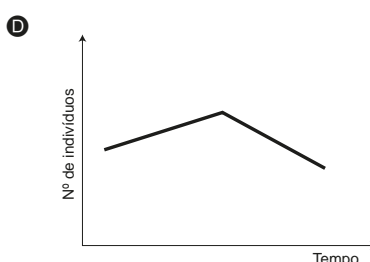
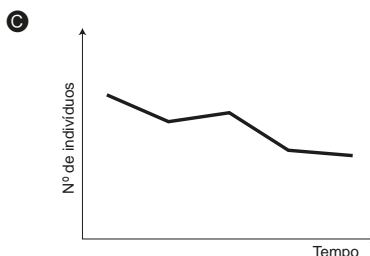
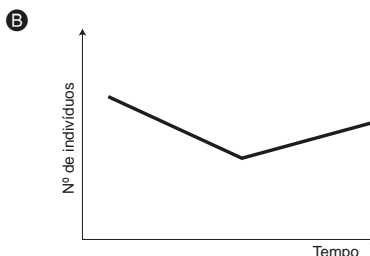
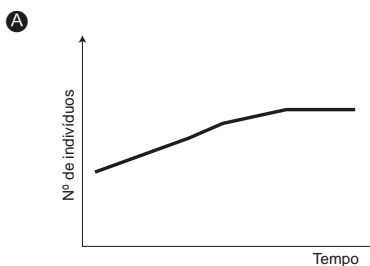
Qual gráfico representa o desenvolvimento dessa população ao longo desses anos?

Ⓐ

Ⓑ

Ⓒ

Ⓓ

Ⓔ

Alternativa A

Resolução: Para responder à situação-problema proposta, é necessário traçar a história do desenvolvimento dessa população ao longo dos anos. Lembrando que se deve, sempre, somar a quantidade de indivíduos que nasceram e imigraram e subtrair esse número pela soma dos indivíduos que morreram e emigraram. Isso deverá ser feito ano a ano de forma cumulativa. Em 2017, tem-se: (20 + 10) – (5 + 2) = 23. Assim, no final do ano haverá: 50 (população inicial) + 23 = 73 indivíduos. Em 2018, tem-se: (40 + 20) – (10 + 10) = 40, resultando em 73 + 40 = 113 indivíduos. Em 2019, tem-se: (70 + 20) – (25 + 15) = 50, o que resulta em 113 + 50 = 163 indivíduos. Em 2020, tem-se: (60 + 15) – (30 + 20) = 25, resultando em 163 + 25 = 188 indivíduos. Por fim, em 2021, haverá: (45 + 15) – (40 + 18) = 2, o que resulta em 190 indivíduos. Portanto, o gráfico que melhor representa o crescimento dessa população é o da alternativa A.

QUESTÃO 108 YCQ1

Para finalizar a agenda de compromissos do mês de março, a Seleção Brasileira enfrenta a Bolívia, no Estádio Hernando Siles, em La Paz. A 3 600 metros acima do nível do mar, a cidade resgata um dos algozes históricos da pentacampeã mundial: a altitude boliviana. Em boa fase, o time de Tite não perde desde julho, porém a altitude coloca em risco a invencibilidade.

Disponível em: <https://placar.abril.com.br>. Acesso em: 2 ago. 2022 (Adaptação).

A Seleção Brasileira enfrenta dificuldades ao jogar em La Paz devido ao(à)

- **A** alta temperatura.
- **B** baixo fluxo térmico.
- **C** alta densidade do ar.
- **D** alto volume de oxigênio.
- **E** baixa pressão atmosférica.

Alternativa E

Resolução: De acordo com o texto, a Seleção Brasileira enfrenta dificuldades ao jogar em La Paz, devido à alta altitude. Isso ocorre, pois quanto mais elevado um local for em relação ao nível do mar, menor será a coluna de ar sobre ele, culminando em regiões de baixa pressão atmosférica. Como os jogadores do Brasil estão mais acostumados com estádios em regiões ao nível do mar, quando os jogos são em locais de grande altitude, sentem dificuldades para respirar, sendo um dificultador a mais para enfrentar durante a partida de futebol. Portanto, a alternativa E é a correta.

QUESTÃO 109 CT2Z

O motor de carro *flex* completou 18 anos no Brasil e, segundo cientistas da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia (Femec/UFU), esses motores adaptados desperdiçam combustível. Para resolver esse problema, estão desenvolvendo um motor de combustão com maior rendimento que os atuais, chamado de motor Kopelrot. Os motores convencionais têm rendimento médio em torno de 25% e, segundo as estimativas da equipe da UFU, o Kopelrot alcançará 40%.

Disponível em: <https://minasfazciencia.com.br>. Acesso em: 30 mar. 2021 (Adaptação).

A razão entre o trabalho realizado pelo motor Kopelrot e pelo motor convencional é de

- **A** 0,6.
- **B** 0,8.
- **C** 1,0.
- **D** 1,4.
- **E** 1,6.

Alternativa E

Resolução: A razão entre o trabalho realizado pelo motor convencional e pelo motor Kopelrot será dada pela razão entre os rendimentos de cada um deles. Logo:

$$\frac{\eta_{Kopelrot}}{\eta_{Convencional}} = \frac{40}{25} = 1,6$$

Portanto, a alternativa E é a correta.

QUESTÃO 110 JPW4

Em uma demonstração, uma professora suspende verticalmente uma bola maciça por um barbante e amarra, verticalmente abaixo da bola, outro barbante idêntico ao primeiro. Ao puxar o barbante inferior gradativamente, o superior se rompe e, quando a professora puxa o barbante inferior bruscamente, este se rompe.

A demonstração descrita tem como finalidade demonstrar o conceito de

- **A** aceleração.
- **B** densidade.
- **C** equilíbrio.
- **D** inércia.
- **E** força.

Alternativa D

Resolução: Inicialmente, apenas o barbante superior está tensionado, devido ao peso da bola. Ao puxar gradativamente o barbante inferior, a tensão é transmitida ao superior, de modo que a tensão total neste é a soma do peso da bola e a força exercida pela professora, levando ao seu rompimento. Porém, quando o barbante inferior é puxado bruscamente, como o sistema possui uma determinada massa e, consequentemente, uma tendência de resistir à mudança de movimento, toda força exercida é responsável por tensionar o barbante inferior, levando ao rompimento deste. Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 111 AWFH

Ainda existem muitas dúvidas a respeito da composição da água do mar no período prebiótico, mas estima-se que a salinidade tenha sido até duas vezes maior do que atualmente e que o $NaC\ell$ foi o principal contribuinte. A tabela a seguir representa a ordem de adição e composição para o preparo de 1,0 L da água do mar artificial simulando um ambiente hidrotermal de 4 bilhões de anos. Além dos quatro sais listados, há também outros em menores concentrações que não foram considerados neste preparo.

Ordem de adição	Sal	Massa (g)
1º	$NaC\ell$	46,80
2º	$MgSO_4$	12,54
3º	$KC\ell$	1,49
4º	$CaC\ell_2$	3,33

Disponível em: <http://www.abq.org.br>. Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

Considerando os sais listados na tabela, qual é a concentração, em g/L, de íons cloreto na água do mar artificial?

Dados: Massas molares em $g.mol^{-1}$: O = 16, Na = 23, Mg = 24, S = 32, $C\ell$ = 35,5, K = 39, Ca = 40.

A) 28,40

B) 31,24

C) 51,62

D) 58,50

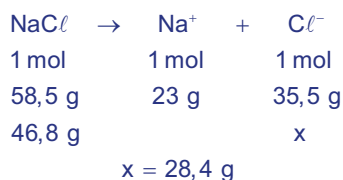
E) 142,00

Alternativa B

Resolução: Para a resolução dessa questão, deve-se determinar a concentração dos íons cloreto ($C\ell^-$), em g/L, na água do mar. Entretanto, como esse íon é comum a três dos sais listados na tabela ($NaC\ell$, $KC\ell$ e $CaC\ell_2$), antes é necessário calcular a respectiva massa dele em cada um desses sais.

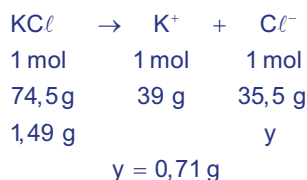
A dissociação de 1 mol de $NaC\ell$ leva à formação de 1 mol de íons $C\ell^-$, conforme representado a seguir:

$$NaC\ell \rightarrow Na^+ + C\ell^-$$

$NaC\ell$	Na^+	$C\ell^-$
1 mol	1 mol	1 mol
58,5 g	23 g	35,5 g
46,8 g		x

x = 28,4 g

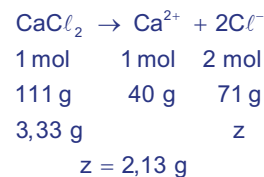
A dissociação de 1 mol de $KC\ell$ leva à formação de 1 mol de íons $C\ell^-$, conforme representado a seguir:

$$KC\ell \rightarrow K^+ + C\ell^-$$

$KC\ell$	K^+	$C\ell^-$
1 mol	1 mol	1 mol
74,5 g	39 g	35,5 g
1,49 g		y

y = 0,71 g

A dissociação de 1 mol de $CaC\ell_2$ leva à formação de 2 mol de íons $C\ell^-$, conforme representado a seguir:

$$CaC\ell_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2C\ell^-$$

$CaC\ell_2$	Ca^{2+}	$2C\ell^-$
1 mol	1 mol	2 mol
111 g	40 g	71 g
3,33 g		z

z = 2,13 g

De posse desses valores, basta somar x, y e z, pois essas são as massas de cloreto que foram adicionadas para produzir 1 L de água do mar artificial.

$$x + y + z = (28,4 + 0,71 + 2,13)\ g = 31,24\ g$$

Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 112 QEE1

Os álcoois têm esqueleto de carbono e o substituinte OH, o grupo funcional hidroxila. Eles podem ser vistos como derivados da água, em que um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupo alquila. A troca do segundo hidrogênio gera um éter. A função hidroxila converte-se facilmente em outros grupos funcionais, como as ligações duplas dos alquenos ou as ligações C = O de aldeídos e cetonas.

VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. *Química orgânica*: estrutura e função. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 287 (Adaptação).

Uma professora solicitou que seus alunos representassem um composto resultante da substituição de cada um dos hidrogênios da molécula de água. Inicialmente, um dos hidrogênios deveria ser substituído pelo grupo orgânico etil, e, posteriormente, o outro hidrogênio deveria ser substituído pelo grupo fenil.

O éter solicitado pela professora denomina-se, de acordo com a nomenclatura IUPAC,

A) etoxifenil.

B) fenoxietano.

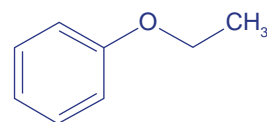
C) etoxibenzeno.

D) éter feniletílico.

E) etanoato de benzila.

Alternativa C

Resolução: Para representar a estrutura do éter solicitado pela professora a partir da molécula de água, deve-se substituir os dois átomos de hidrogênio dessa molécula: um pelo grupo etil (CH_3CH_2–) e o outro pelo fenil (C_6H_5–). O éter produzido tem a seguinte estrutura:

O CH_3

A nomenclatura de um éter se inicia a partir do substituinte (cadeia de menor número de carbonos) com a terminação oxi, seguido do nome do hidrocarboneto de origem (cadeia de maior número de carbonos). Assim, para o éter produzido, tem-se:

(cadeia de menor número de carbonos) + oxi + (cadeia de maior número de carbonos) = etoxibenzeno

Logo, a alternativa C é a correta.

QUESTÃO 113 V9LK

A ketamina é uma substância frequentemente utilizada para induzir anestesia em pacientes. Essa substância, entretanto, apresenta uma particularidade: dependendo de como os átomos de suas moléculas estão dispostos no espaço, ela pode funcionar como anestésico ou alucinógeno. As duas formas apresentam mesma sequência estrutural e propriedades físicas, o que torna difícil separá-las.

As duas formas da substância citada apresentam uma relação denominada:

A) Alotropia.

B) Tautomeria.

C) Metameria.

D) Enantiomeria.

E) Isomeria constitucional.

Alternativa D

Resolução: A ketamina, segundo o texto, pode apresentar duas propriedades distintas: anestésicas ou alucinógenas, dependendo apenas da forma como os seus átomos estão dispostos no espaço. Sendo assim, trata-se de um caso de isomeria espacial, em que os dois isômeros mencionados são substâncias opticamente ativas denominadas enantiômeros, já que possuem imagens especulares assimétricas e, portanto, não podem ser sobrepostas entre si. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 114 SB5B

O índice glicêmico (IG) é definido como a habilidade da ingestão do carboidrato do alimento em afetar os níveis de glicose sanguínea após a alimentação em relação a um "alimento controle", que pode ser o pão branco ou a glicose (IG = 100). A tabela a seguir apresenta o IG de alguns alimentos:

Tabela do índice glicêmico em relação à glicose (IG = 100)

Alimento	Alto (IG > 70)	Alimento	Moderado (IG 56-59)	Alimento	Baixo (IG < 55)
Pão branco	95	Arroz polido	57	Lentilha	44
Pão sem glúten	76	Batata assada	60	Maçã	40
Tapioca	70	Arroz integral	67	Pêssego	28
Flocos de milho	77	Arroz branco	69	Ameixa	24

Para melhorar a *performance* esportiva, o índice glicêmico pode ser aplicado da seguinte forma:

- Pré-treino: Neste momento, é indicado o uso de carboidratos de baixo a moderado índice glicêmico ou refeições mistas.
- Durante o treino: Carboidratos de moderado a baixo índice glicêmico podem ser utilizados quando a estratégia é manter a glicemia mais constante.
- Após o treino: Mesclar os tipos de carboidratos ou ingerir carboidratos de alto índice glicêmico é importante estratégia nutricional de reposição dos estoques de glicogênio.

Disponível em: <http://globoesporte.globo.com>. Acesso em: 17 fev. 2019 (Adaptação).

Com base nessas informações, qual seria o cardápio ideal para um corredor amador antes, durante e após uma prova, respectivamente?

A) Maçã, pão e arroz de forno.

B) Flocos de milho, purê de batata e pêssego.

C) Mingau de arroz, pêssego e sopa de lentilha.

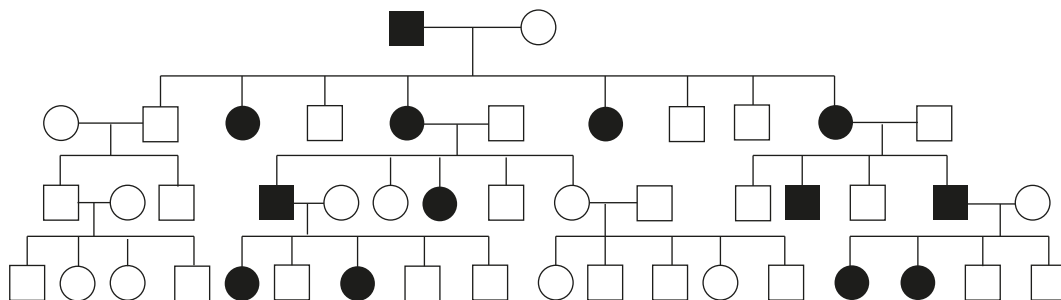
D) Creme de lentilha, *chips* de arroz e tapioca com frango.

E) Tapioca com coco, flocos de milho e sanduíche com pão branco.

Alternativa D

Resolução: Com base nas informações do texto, o corredor deveria consumir alimentos de baixo índice glicêmico (IG) antes do treino, alimentos de moderado IG durante o treino e alimentos de alto índice glicêmico após uma prova. Assim, um bom cardápio seria creme de lentilha, *chips* de arroz e tapioca com frango, e, por isso, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois o pão é um alimento com alto índice glicêmico, por isso, é melhor consumi-lo no pós-treino. A alternativa B está incorreta, pois, no pré-treino, o ideal é consumir alimentos de baixo a moderado índice glicêmico. A alternativa C está incorreta, pois, após o treino, o ideal é consumir alimentos com alto índice glicêmico. A alternativa E está incorreta, pois não é indicado o consumo de apenas alimentos com alto índice glicêmico

QUESTÃO 115 ZKBH

Um geneticista estudou um tipo raro de herança genética que acomete uma família. A partir das análises genéticas, ele chegou ao heredograma a seguir, que representa o histórico familiar dessa condição. Os indivíduos afetados por essa condição rara estão representados por símbolos preenchidos de preto.

Qual é o tipo de padrão de herança dessa condição genética?

A) Herança polialélica.

B) Herança ligada ao Y.

C) Herança mitocondrial.

D) Herança ligada ao X recessiva.

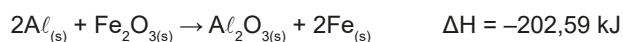
E) Herança autossômica dominante.

Alternativa E

Resolução: Ao analisar as características do heredograma, é possível inferir o padrão de herança associada à característica fenotípica em questão. A alternativa A está incorreta, pois uma herança polialélica não pode ser identificada apenas pela análise do heredograma, pois é caracterizada por alelos múltiplos, um gene com mais do que duas formas alélicas. A alternativa B está incorreta, pois a herança não pode apresentar padrão ligado ao Y, já que esse tipo de herança só é transmitido de pais para filhos por meio do cromossomo sexual masculino. A herança não pode ser mitocondrial, pois, caso fosse, todos os filhos e filhas de uma mãe afetada seriam, necessariamente, afetados. Por isso, a alternativa C está incorreta. A alternativa D está incorreta, pois a herança não pode ser ligada ao X recessivo por causa do casal II. 5 e II. 6, por exemplo. A mulher teria que ser X^aX^a e o homem, X^AY. Todas as filhas do casal receberiam o cromossomo X de seu pai e, então, nenhuma filha seria afetada. Todos os filhos homens receberiam o cromossomo X^a de sua mãe, sendo afetados; e não é o que ocorre. Portanto, ao analisar o heredograma e distribuir possíveis genótipos aos indivíduos, conseguimos concluir que a herança autossômica dominante é um dos possíveis padrões de herança que esse heredograma pode representar. Portanto, está correta a alternativa E.

QUESTÃO 116 TRZ7

A termite é um tipo de reação em que o alumínio metálico sofre oxidação na presença de um óxido de outro metal, que pode ser o óxido de ferro, por exemplo. Essa reação é exotérmica e libera energia suficiente para fundir o metal produzido. Por esse motivo, ela é utilizada para soldar trilhos em uma estrada de ferro. Nesse processo, é produzida uma chuva de faíscas de ferro fundido.

$$2A\ell_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow A\ell_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)} \qquad \Delta H = -202{,}59 \text{ kJ}$$

Disponível em: <https://www.virtuaslab.net>.
Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

Qual gráfico representa a variação de entalpia da reação descrita?

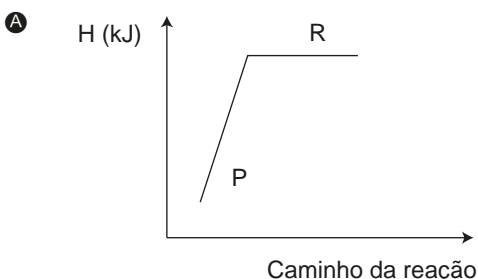
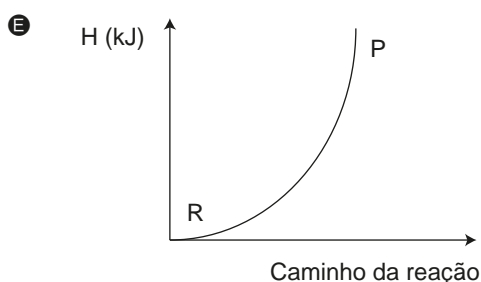
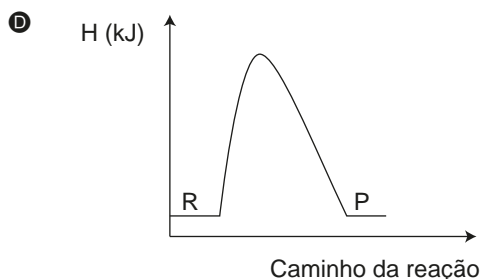
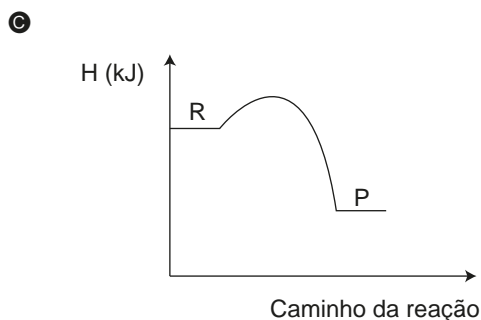
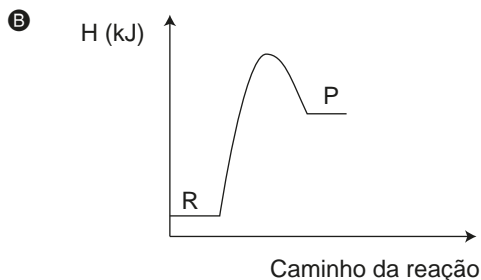
A)

H (kJ)
R
P
Caminho da reação

B

C

D

E

Alternativa C

Resolução: A reação termite é uma reação química exotérmica, conforme visto no valor negativo de sua variação de entalpia (ΔH). Em uma reação dessa natureza, a entalpia dos produtos é menor do que a entalpia dos reagentes e, dessa forma, o único gráfico que pode representá-la é o presente na alternativa C.

QUESTÃO 117 — 79B5

O fermento químico (em pó) é o responsável pelo crescimento das massas de bolo, que ocorre por meio de uma reação química durante o forneamento. Ele é constituído de três componentes: um ácido, uma base e um agente de enchimento. Uma mistura típica inclui creme de tártaro (ácido), bicarbonato de sódio (base) e amido de milho (enchimento). Já o fermento biológico (tablete) promove o crescimento das massas de pães por meio da fermentação que ocorre antes do forneamento.

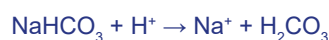
Disponível em: <www.almanaqueculinario.com.br>. Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A equação química que representa a reação responsável pelo crescimento das massas de bolo é:

A) $NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2 + CO_3^{2-}$
B) $NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2O + CO_2$
C) $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow 2Na^+ + H_2 + CO_2 + O_2$
D) $Na_2CO_3 + 2H^+ \rightarrow 2Na^+ + H_2 + ½\ O_2 + CO_2$
E) $NaHCO_3 + H_2O \rightarrow Na^+ + ½\ O_2 + H_2 + HCO_3^-$

Alternativa B

Resolução: O fermento utilizado nas massas de bolo é constituído de creme de tártaro (ácido), bicarbonato de sódio (possui caráter básico) e amido de milho (um enchimento). Então, o fenômeno que realmente ocorre é a reação entre o bicarbonato de sódio, cuja fórmula química é $NaHCO_3$, e um ácido, que se pode representar genericamente por H^+. Reações entre ácidos e bicarbonatos liberam gás carbônico (CO_2), que é o responsável pelo crescimento do bolo, conforme representado a seguir:

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2CO_3$$

Porém, o ácido carbônico (H_2CO_3) é instável e se decompõe da seguinte maneira:

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + H_2O + CO_2$$

Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 118 — MB67

O *Electrophorus electricus* (enguia-elétrica) é um dos animais capazes de produzir alta voltagem, usando-a para ataques ofensivos ou defensivos. Ele possui órgãos elétricos separados que podem descarregar rapidamente, em 1 ms, uma corrente de 1 ampere em uma voltagem de 500 volts. Os pulsos são emitidos em baixa frequência e servem para eletrolocalização e eletrocomunicação.

BULLOCK, T. H. et al. Aspectos do uso da descarga do órgão elétrico e eletrorrecepção nos Gymnotoidei e outros peixes amazônicos. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 9, n. 3, p. 549-572, 1979. [Fragmento adaptado]

Qual é a energia liberada pela enguia em uma descarga elétrica?

A) 0,50 J
B) 1,25 J
C) 25,00 J
D) 175,00 J
E) 500,00 J

Alternativa A

Resolução: Sendo a potência elétrica o produto entre a tensão e a corrente elétrica, pode-se escrever que

$$P = Vi$$

Porém, a definição de potência é a taxa de variação da energia no tempo. Logo,

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

Igualando essas duas expressões, chega-se a

$$\Delta E = Vi\Delta t$$
$$\Delta E = 500 \,.\, 1 \,.\, 10^{-3}$$
$$\Delta E = 0{,}50\ J$$

Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 119 TMH8

O excesso de alumínio ($A\ell$) no corpo afeta e enfraquece as células dos ossos, dificultando a absorção de cálcio, que se acumula no sangue e atrapalha o funcionamento da glândula paratireoide. A OMS considera que é seguro ingerir, por semana, no máximo 1 mg por quilo, isto é, uma pessoa que pesa 60 kg pode ingerir até 60 mg ao longo de sete dias.

Disponível em: <https://super.abril.com.br>.
Acesso em: 14 jul. 2022. [Fragmento adaptado]

Considerando um período de uma semana, qual é a quantidade máxima de alumínio, em mmol, que pode ser ingerida de forma segura por uma pessoa de 81 kg?

Dado: Massa molar do ($A\ell$) = 27 g.mol^{-1}.

- A 1,0
- B 2,2
- C 3,0
- D 5,4
- E 8,1

Alternativa C

Resolução: Segundo o texto, a quantidade máxima de alumínio ($A\ell$) que uma pessoa de 81 kg pode ingerir em uma semana é 81 mg. Dessa forma, para determinar o valor correspondente a essa massa, em quantidade de matéria, basta relacioná-lo com a massa molar do $A\ell$:

$$1 \text{ mol de } A\ell \text{ ——— } 27\,000 \text{ mg}$$
$$y \text{ ——— } 81 \text{ mg}$$
$$y = 0{,}003 = 3 \,.\, 10^{-3} \text{ mol}$$

Convertendo-se mol em mmol, tem-se:

$$1 \text{ mmol ——— } 10^{-3} \text{ mol}$$
$$y \text{ ——— } 3 \,.\, 10^{-3} \text{ mol}$$
$$y = 3 \text{ mmol}$$

Logo, a alternativa C é a correta.

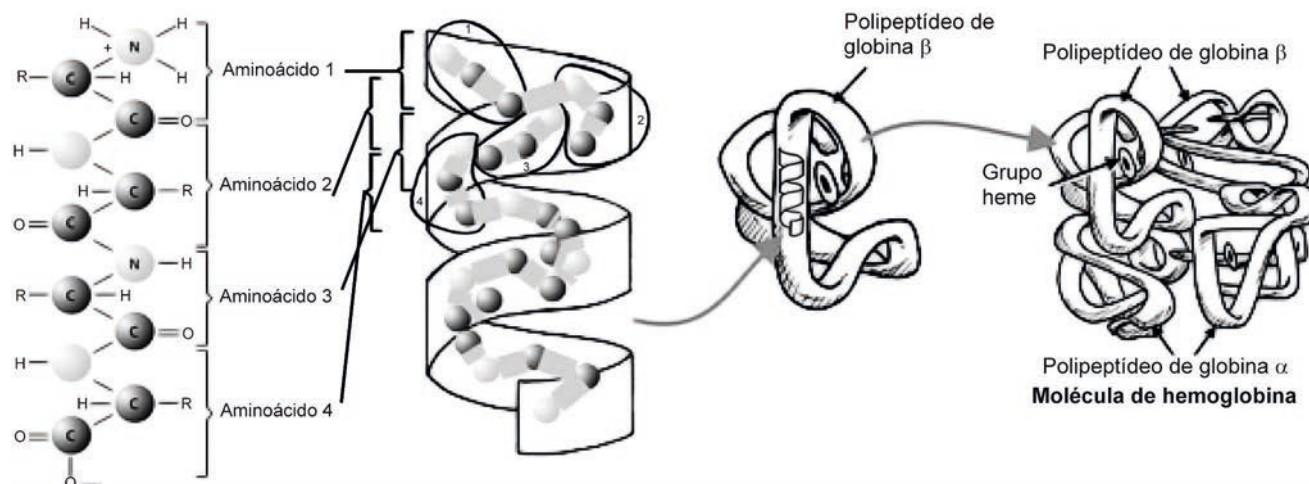
QUESTÃO 120 64T6

TEXTO I

A talassemia faz parte de um grupo de doenças do sangue (hemoglobinopatias) caracterizadas por defeito genético que resulta em diminuição da produção de um dos dois tipos de cadeias que formam a molécula de hemoglobina. Dependendo dos genes envolvidos, o defeito é identificado como α-talassemia (defeito na cadeia alfa) ou β-talassemia (defeito na cadeia beta).

Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 17 fev. 2019. [Fragmento]

TEXTO II

Hemoglobina humana: níveis de organização

Disponível em: <https://canalcederj.cecierj.edu.br>. Acesso em: 17 fev. 2019.

Esse distúrbio é caracterizado por um problema na

Ⓐ formação secundária da hemoglobina, o que dificulta a contração celular.

Ⓑ configuração terciária da hemoglobina, o que determina o formato de foice.

Ⓒ composição genética da hemoglobina, o que aumenta sua atividade estrutural.

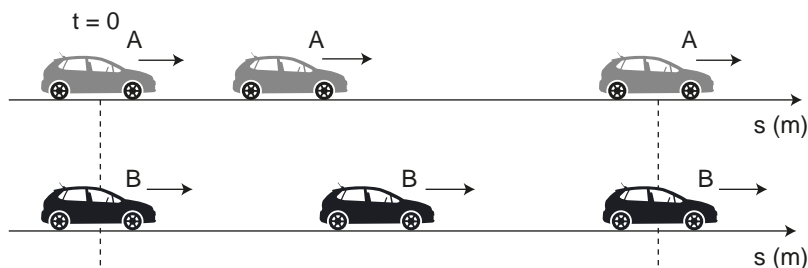
Ⓓ estrutura quaternária da hemoglobina, o que prejudica o transporte de oxigênio.

Ⓔ constituição primária da hemoglobina, o que altera seu papel na defesa do corpo.

Alternativa D

Resolução: As proteínas possuem níveis estruturais. Conforme apresentado pela imagem, o nível primário corresponde à sequência linear dos aminoácidos unidos por ligações peptídicas. A estrutura secundária compreende o primeiro nível de enrolamento helicoidal. A estrutura terciária corresponde ao dobramento sobre ela mesma. Já a estrutura quaternária corresponde ao agrupamento de duas ou mais cadeias de polipeptídeos para formar uma proteína funcional. Nas pessoas que apresentam talassemia, a formação de uma das cadeias da hemoglobina é reduzida. Dessa forma, a pessoa passa a apresentar problemas na constituição quaternária da proteína e, por isso, o transporte de oxigênio fica prejudicado. Portanto, a alternativa correta é a D. A alternativa A está incorreta, pois a contração muscular é função dos filamentos proteicos actina e miosina. A alternativa B está incorreta, pois as hemácias de pessoas com anemia falciforme, e não de pessoas com talassemia, apresentam formato de foice. A alternativa C está incorreta, pois não há aumento da atividade das hemoglobinas, ao contrário, pelos problemas apresentados, espera-se que essa atividade seja menor. A alternativa E está incorreta, pois anticorpos são as proteínas que atuam na defesa do organismo.

QUESTÃO 121 EGKP

Em uma atividade escolar, estudantes deveriam analisar os movimentos dos veículos que passavam pela rua, a partir de fotografias. Três fotos foram capturadas com mesmo intervalo de tempo entre uma e outra. Nelas, dois carros, A e B, trafegavam em um trecho completamente plano. A imagem a seguir mostra as fotografias posicionadas na sequência em que devem ser analisadas pelos alunos, considerando o chão como referencial.

Durante a trajetória capturada pelas fotografias, os veículos possuem

Ⓐ aceleração escalar média igual.

Ⓑ velocidade escalar média igual.

Ⓒ velocidade escalar constante.

Ⓓ aceleração diferente de zero.

Ⓔ deslocamentos distintos.

Alternativa B

Resolução: Observando a sequência de fotos mostrada na figura, nota-se que ambos os veículos, no intervalo de tempo delimitado, possuem a mesma posição inicial e final. Logo, estão com mesma velocidade escalar média. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois o veículo B percorre distâncias iguais durante o intervalo de tempo fotografado, caracterizando um movimento retilíneo uniforme. A alternativa C está incorreta, pois o veículo A não possui velocidade escalar constante, já que, para o mesmo intervalo de tempo entre as fotos, ele percorre distâncias distintas. A alternativa D está incorreta, pois o veículo B possui velocidade constante, já que percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais. A alternativa E está incorreta, pois o deslocamento é calculado subtraindo a posição final e inicial dos veículos. Como essas posições são iguais tanto para o veículo A quanto para o veículo B, ambos possuem mesmo deslocamento.

QUESTÃO 122 MCEV

Em uma oficina de conserto de aparelhos eletrônicos, um eletricista precisa medir a corrente elétrica que passa pela lâmpada do farol de uma bicicleta, de resistência igual a 1,5 Ω. A montagem do circuito elétrico utilizado por ele associa uma lâmpada a um gerador ideal de 180 V e um amperímetro de resistência interna de 0,3 Ω . É de conhecimento do eletricista que, ao conectar um instrumento para medir uma grandeza em um circuito, o valor medido não será o valor correto e ele terá que realizar uma correção.

O eletricista deverá corrigir o valor exibido no amperímetro, adicionando

- Ⓐ 5 A.
- Ⓑ 10 A.
- Ⓒ 15 A.
- Ⓓ 20 A.
- Ⓔ 25 A.

Alternativa D

Resolução: Ao utilizar um instrumento de medida, como o amperímetro, deve-se considerar a sua resistência interna. Logo, para calcular o valor registrado pelo instrumento de medida, escreve-se:

$$i = \frac{V}{(R + r)} = \frac{180}{(1{,}5 + 0{,}3)} = 100\ A$$

Para determinar o valor real da corrente elétrica que passa pela lâmpada, basta desconsiderar a resistência interna do amperímetro:

$$i = \frac{V}{R} = \frac{180}{1{,}5} = 120\ A$$

Como o valor real da corrente elétrica que flui pela lâmpada é de 120 A e o valor registrado pelo amperímetro foi de 100 A, o eletricista deverá fazer uma correção adicionando um valor de 20 A. Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 123 ØTQS

Finalmente, o Telescópio Espacial James Webb está pronto para fazer ciência. A NASA divulgou suas primeiras fotos: galáxias remotas, nebulosas brilhantes e um distante planeta gasoso gigante. Captando os raios luminosos que chegam aproximadamente paralelos ao eixo principal de seu superespelho côncavo, as imagens mais nítidas e profundas do universo em que já colocamos nossos olhos foram realizadas.

Disponível em: <www.uol.com.br>.
Acesso em: 19 jul. 2022 (Adaptação).

As imagens realizadas pelo telescópio James Webb foram formadas

- Ⓐ sobre o foco do espelho.
- Ⓑ sobre o vértice do espelho.
- Ⓒ entre o foco e o vértice do espelho.
- Ⓓ sobre o centro de curvatura do espelho.
- Ⓔ entre o foco e o centro de curvatura do espelho.

Alternativa A

Resolução: Como as galáxias estão a grandes distâncias do telescópio, os raios incidem paralelamente ao eixo principal do espelho, como foi dito no texto. De acordo com as propriedades dos raios notáveis, esses raios são direcionados para o foco, onde as imagens são formadas. Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 124 4LSA

Para alguns organismos unicelulares, a mitose representa uma modalidade de reprodução assexuada. Esse tipo de reprodução, também chamado de bipartição, cissiparidade ou fissão, é comum em protozoários e bactérias. O processo baseia-se na duplicação do DNA e, em seguida, na divisão da célula em duas.

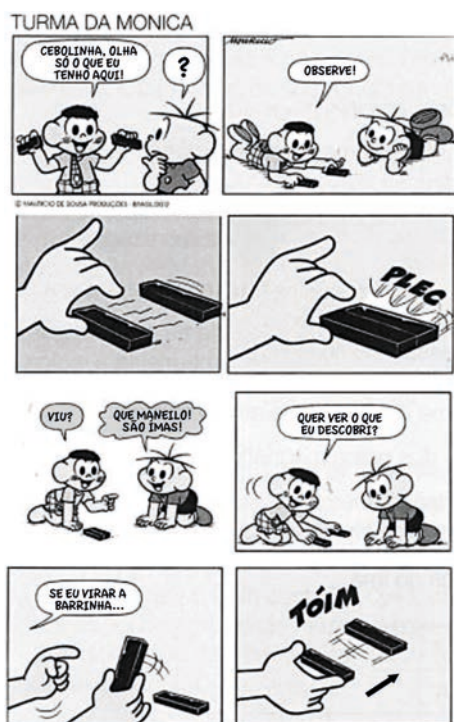
Disponível em: <https://ecloniq.com>.
Acesso em: 9 ago. 2022 (Adaptação).

Uma vantagem desse mecanismo reprodutivo é

- Ⓐ promover a plasticidade adaptativa ao meio.
- Ⓑ limitar o surgimento de mutações genéticas.
- Ⓒ selecionar as características mais vantajosas.
- Ⓓ propiciar a variabilidade gênica dos organismos.
- Ⓔ aumentar o número de indivíduos da população.

Alternativa E

Resolução: O processo da bipartição, recorrente em microrganismos como as bactérias, é uma forma de reprodução assexuada. A bipartição nada mais é do que a realização da mitose em uma célula bacteriana, que se divide em duas. É um processo rápido que, em meios ideais para o crescimento, faz com que a população bacteriana cresça rapidamente. Por isso, uma das vantagens desse mecanismo reprodutivo é exatamente aumentar o número de indivíduos de uma população rapidamente. Portanto, está correta a alternativa E. A alternativa A está incorreta, pois a plasticidade adaptativa está relacionada à variabilidade dos indivíduos de uma população, que não é favorecida com o processo de reprodução assexuada. A alternativa B está incorreta, pois a mitose não limita o surgimento de mutações genéticas. A alternativa C está incorreta, pois as características vantajosas não são selecionadas pelo mecanismo reprodutivo, e sim ao longo de um processo evolutivo. A alternativa D está incorreta, pois a variabilidade genética está relacionada à reprodução sexuada quando há troca de material genético de uma bactéria com outra.

QUESTÃO 125 URBN

SOUSA, M. Disponível em: <www.turmadamonica.uol.com.br>. Acesso em: 1 ago. 2022.

Qual conceito físico está diretamente relacionado à mudança na interação entre as barrinhas ilustradas na tirinha?

A Polaridade magnética.

B Indução magnética.

C Campo magnético.

D Campo elétrico.

E Força elétrica.

Alternativa A

Resolução: A propriedade de interação magnética se baseia na divisão de um ímã em dois polos: Norte e Sul. Quando lados de polaridades opostas se aproximam (Norte com Sul), ocorre uma atração magnética. Já quando os polos de mesma polaridade (Norte com Norte ou Sul com Sul) se aproximam, acontece uma repulsão magnética (como no último quadrinho). Logo, o conceito físico que está diretamente relacionado com a interação das barrinhas ilustrada na tirinha é a polaridade magnética. Portanto, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 126 PYYD

Etileno, ou eteno, é um produto químico essencial usado para produzir polímeros na indústria petroquímica, como óxido de etileno, polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET) e cloreto de polivinila (PVC). Praticamente toda a produção mundial de eteno é baseada no craqueamento de nafta e do gás liquefeito de petróleo (GLP). Devido à limitada fonte de recursos fósseis e à crescente preocupação mundial com o meio ambiente, pesquisas visando rotas alternativas para a produção de eteno a partir do etanol, uma fonte renovável, têm atraído a atenção de pesquisadores no mundo todo.

Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br>. Acesso em: 16 jul. 2022 (Adaptação).

A produção do etileno utilizando a fonte renovável descrita como reagente de partida ocorre por meio de uma reação denominada:

A Adição.

B Oxidação.

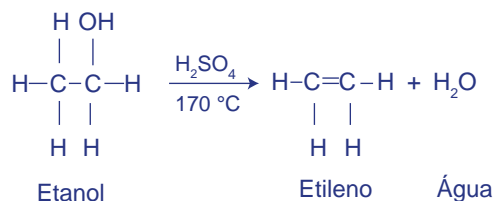
C Substituição.

D Desidratação.

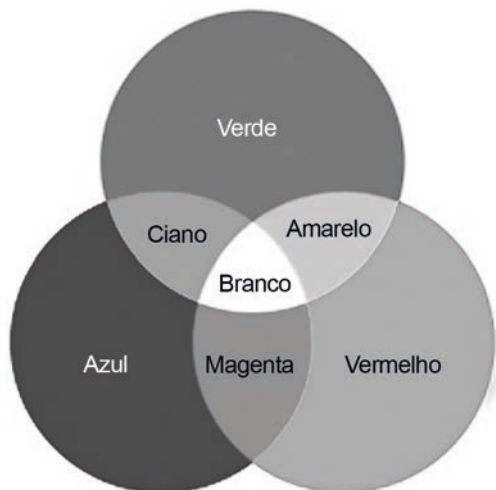
E Hidrogenação.

Alternativa D

Resolução: A produção de etileno a partir de uma fonte renovável de energia (etanol) pode ser realizada por meio de uma reação denominada desidratação intramolecular, representada a seguir:

$$\underset{\text{Etanol}}{H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-H} \xrightarrow[170\ ^\circ C]{H_2SO_4} \underset{\text{Etileno}}{H-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-H} + \underset{\text{Água}}{H_2O}$$

Nessa reação, o grupo funcional hidroxila (–OH) e o hidrogênio do átomo de carbono adjacente a ela são eliminados com a formação de água e etileno. Logo, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 127 Ø47F

Na retina, existem dois tipos de células fotossensoras, sendo uma delas chamada de cones, que são responsáveis pela visão diurna e pela percepção das cores. Os cones podem ser de três tipos diferentes e cada um deles responde a uma destas cores: vermelho, verde e azul; e as diversas outras cores são compostas por elas, como indica a figura.

Entre os tipos de daltonismo, existem a deuteranopia e a protanopia, em que há a ausência de receptores da cor verde e vermelha, respectivamente. Dois pacientes, um deles com deuteranopia e o outro com protanopia, realizaram um teste para diagnóstico ao mesmo tempo. Nesse teste, eles deveriam identificar as cores de recortes de cartolina que foram exibidas. Foram utilizadas apenas as cores que estão indicadas na figura.

Qual foi a única cor identificada igualmente pelos pacientes?

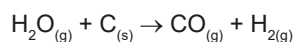
A) Azul.
B) Ciano.
C) Branco.
D) Amarelo.
E) Magenta.

Alternativa A

Resolução: De acordo com o texto, pessoas com deuteranopia e protanopia não possuem receptores da cor verde e vermelha. Analisando a figura, a única cor que não deriva das cores verde e vermelho é o azul. Logo, a única cor que os dois pacientes conseguem distinguir igualmente é o azul. Portanto, a alternativa A está correta.

QUESTÃO 128 C4CU

Atualmente, enfrentamos um desafio em termos energéticos, que se traduz por uma transição para fontes de energia renováveis e menos poluentes. Nesse contexto, o hidrogênio é uma alternativa válida, pois é muito abundante no universo, e a sua combustão libera apenas água e produz uma quantidade significativa de energia. A equação química a seguir representa uma maneira bastante eficiente de obtenção de gás hidrogênio nas indústrias:

$$H_2O_{(g)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

Disponível em: <https://unila.edu.br>. Acesso em: 23 jun. 2016 (Adaptação).

Uma indústria deseja obter 1 tonelada de gás hidrogênio por meio da reação entre água no estado gasoso e carvão. Na determinação da variação de entalpia da reação química de obtenção do gás hidrogênio, são consideradas as seguintes equações termoquímicas a 25 °C e 1 atm:

$$H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H^\circ = -242,0\,kJ$$
$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ = -393,5\,kJ$$
$$O_{2(g)} + 2CO_{(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} \qquad \Delta H^\circ = -477,0\,kJ$$

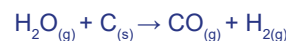
A quantidade de energia, em quilojoules, necessária para a obtenção da massa de gás hidrogênio desejada por essa indústria é aproximadamente igual a

Dado: massa molar do H = 1 g.mol^{-1}

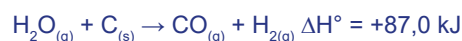
A) $3,25 \times 10^6$.
B) $4,35 \times 10^7$.
C) $3,91 \times 10^7$.
D) $7,83 \times 10^6$.
E) $8,70 \times 10^7$.

Alternativa B

Resolução: Segundo o texto-base, uma maneira bastante eficiente de obtenção de gás hidrogênio nas indústrias ocorre por meio da reação representada a seguir, para a qual não foi fornecido o valor da variação de entalpia.

$$H_2O_{(g)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

Utilizando a Lei de Hess, é possível obter a equação que representa a reação de obtenção do gás hidrogênio, bem como o seu ΔH, a partir das etapas termoquímicas apresentadas. Para isso, é necessário inverter a primeira equação e inverter e dividir por 2 a terceira para, posteriormente, somar as três equações. Podemos somar e subtrair equações químicas tal como as equações matemáticas. Assim, podemos manipular as equações fornecidas da seguinte forma:

$$H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + \cancel{\frac{1}{2}O_{2(g)}} \qquad \Delta H^\circ = +242,0\text{ kJ}$$
$$C_{(s)} + \cancel{O_{2(g)}} \rightarrow \cancel{CO_{2(g)}} \qquad \Delta H^\circ = -393,5\text{ kJ}$$
$$\cancel{CO_{2(g)}} \rightarrow \cancel{\frac{1}{2}O_{2(g)}} + CO_{(g)} \qquad \Delta H^\circ = +238,5\text{ kJ}$$

$$H_2O_{(g)} + C_{(s)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)} \quad \Delta H^\circ = +87,0\text{ kJ}$$

Assim, a variação da entalpia da reação entre 1 mol de água no estado gasoso e 1 mol de $C_{(s)}$, a qual leva à formação de 1 mol de monóxido de carbono e 1 mol de gás hidrogênio, apresenta variação de entalpia igual a +87,0 kJ.

Uma indústria deseja obter 1 tonelada de gás hidrogênio por meio da reação entre água no estado gasoso e carvão ($C_{(s)}$).

Conforme determinado anteriormente, utilizando a Lei de Hess, a obtenção de 1 mol de H_2 (M = 2,0 g.mol^{-1}) envolve a absorção de 87 kJ de energia. Portanto, a quantidade de energia, em quilojoules, necessária para a obtenção da massa de gás hidrogênio desejada por essa indústria pode ser determinada utilizando a seguinte regra de três:

2 g de H_2 ——— 87 kJ

10^6 g (1t) ——— x

$x = 4{,}35 \times 10^7$ kJ

QUESTÃO 129 — 4OEG

O tecido epitelial é um dos quatro tipos básicos dos tecidos animais e é formado por células justapostas, entre as quais se encontra pouca substância extracelular. Suas células recebem os nutrientes por meio do tecido conjuntivo subjacente. Entre o tecido epitelial e o conjuntivo, existe uma estrutura denominada lâmina basal, ou membrana basal visível. A lâmina basal separa e prende o epitélio ao tecido conjuntivo subjacente.

Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br>. Acesso em: 11 ago. 2022 (Adaptação).

Esse tipo de tecido é dependente dos nutrientes do tecido conjuntivo adjacente porque é

A) simples.

B) glandular.

C) queratinizado.

D) avascularizado.

E) pseudoestratificado.

Alternativa D

Resolução: Os tecidos epiteliais se caracterizam por apresentarem células justapostas, bem unidas, com substância intercelular escassa ou ausente. As dimensões e a morfologia das células epiteliais variam muito, de pavimentosas até prismáticas. Os epitélios, com raras exceções, são avasculares, ou seja, não apresentam vasos sanguíneos. Por isso, a nutrição das células epiteliais se faz por difusão dos nutrientes a partir de capilares sanguíneos existentes no tecido conjuntivo subjacente ao tecido. O tipo de tecido epitelial (simples, pseudoestratificado ou estratificado) não interfere na maior ou menor dependência de nutrientes do tecido conjuntivo associado, pois a nutrição acontece da mesma forma em todos eles. A presença ou ausência de glândulas ou queratina também não interfere na chegada de nutrientes nas células do tecido epitelial. Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 130 — VVXT

Os ovinos apresentam diferentes cores na lã, incluindo o preto e o branco. O gene MC1R é um dos responsáveis pelo controle da pigmentação da lã, porque está envolvido na ativação da produção de melanina na pele. Nos ovinos, o gene MC1R apresenta dois alelos: o alelo dominante (E), que determina a cor preta, e o alelo selvagem (e), que determina a cor branca.

HEPP, D.; CORSO, J.; LISBOA, C. P. Os genes de coloração MC1R e ASIP como modelos para o ensino de genética – dominância e interação gênica. *Revista Genética na Escola*, v. 12, n. 2, 2017. [Fragmento adaptado]

Considerando a herança do gene MC1R, em um cruzamento entre uma ovelha heterozigota e um carneiro homozigoto recessivo, qual é a probabilidade de que o filhote tenha pelagem branca?

A) 20%

B) 25%

C) 50%

D) 60%

E) 75%

Alternativa C

Resolução: Na situação hipotética descrita, a ovelha tem o genótipo (Ee) e o carneiro, (ee). O quadro de Punnett a seguir mostra as probabilidades para a formação dos genótipos da prole resultante desse cruzamento.

Quadro de Punnett	e	e
E	Ee	Ee
e	ee	ee

De acordo com o texto-base, a pelagem branca é definida pela presença de dois alelos recessivos. Nessa situação, a probabilidade de gerar descendentes com o genótipo (Ee) é 50% e (ee) 50%. Logo, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 131 — 3RRY

A primeira etapa que ocorre no metabolismo do etanol é a oxidação desse álcool pela enzima álcool desidrogenase (ADH), que o converte em um composto X que, mesmo em pequenas concentrações, é tóxico para o nosso organismo. Em seguida, a enzima aldeído desidrogenase (ALDH) converte o composto X em acetato, que alcança outras partes do organismo pela corrente sanguínea, onde participa de ciclos metabólicos.

Disponível em: <http://www.cisa.org.br>. Acesso em: 27 nov. 2019 (Adaptação).

A fórmula condensada e o nome do composto X estão corretamente relacionados em:

A) CH_3COH e etanal.

B) CH_3COO^- e acetato.

C) CH_3CH_2OH e etanol.

D) CH_3CH_2COH e propanal.

E) CH_3COOH e ácido etanoico.

Alternativa A

Resolução: A primeira etapa que ocorre no metabolismo do etanol (C_2H_5OH) é a oxidação desse álcool pela enzima (ADH), que o converte em um composto X − um aldeído denominado etanal, cuja fórmula molecular é (CH_3CHO). Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 132 — ANL3

No século XIX, a Química ainda era uma ciência jovem, recém-separada da alquimia, e muitos conceitos que hoje são conteúdo de vestibular eram novidades. Por exemplo: se você colocar peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em um vidro com prata, ele se transforma repentinamente em água (H_2O) e oxigênio (O_2). Com a prata, nada acontece. O metal permanece idêntico. Entretanto, em 1835, o químico sueco Jacob Berzelius percebeu que havia um padrão aí. A exemplo da prata, muitas outras substâncias participavam de reações químicas apenas incentivando a transformação de uma coisa na outra. Ao final do processo, elas permaneciam inalteradas.

Disponível em: <encurtador.com.br/xCFW5>.
Acesso em: 16 jul. 2022. [Fragmento]

Na transformação descrita, a prata atua como um

A reagente.

B catalisador.

C emulsificante.

D agente redutor.

E condutor de energia.

Alternativa B

Resolução: No texto-base, é dito que a prata, a exemplo de outras substâncias, pode participar de reações químicas "apenas incentivando a transformação de uma coisa na outra", isto é, trata-se de uma espécie que não é consumida ao término delas. Sendo assim, na situação descrita, a prata atua como um catalisador, já que acelera a velocidade das reações. Logo, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 133 — UQFT

Algumas areias das praias do Espírito Santo, como as de Guarapari e de Iriri, são escuras. A utilização de uma lupa para analisar amostras dessas areias revela que elas são constituídas basicamente da mistura de duas frações: uma, em maior quantidade, com grãos irregulares de amarelo escuro a translúcidos, que podem ser atribuídos à ocorrência de quartzo, silicatos agregados e monazita; e outra, com grãos bem mais escuros, contendo óxidos de ferro associados a outros minerais.

Disponível em: <https://www.scielo.br>.
Acesso em: 14 jul. 2022 (Adaptação).

A técnica mais adequada para separar os grãos mais escuros do restante da amostra de areia é:

A Filtração.

B Destilação.

C Peneiração.

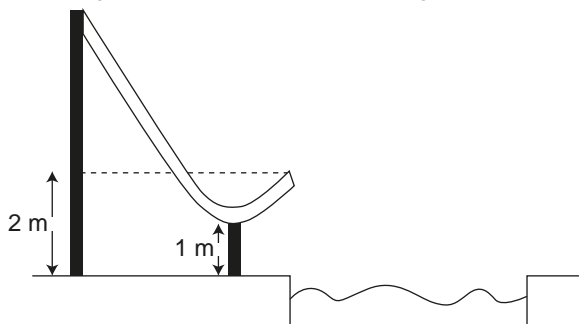
D Separação magnética.

E Dissolução fracionada.

Alternativa D

Resolução: As areias das praias descritas são constituídas de uma mistura heterogênea entre diferentes tipos de grãos. Essas areias têm duas partes: uma mais clara e outra mais escura, a qual possui propriedades magnéticas, devido à presença de óxido de ferro em sua composição. Sendo assim, uma técnica que poderia ser utilizada para separar essas duas frações é a separação magnética e, portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 134 — PW3K

Um parque aquático, a fim de inovar suas atrações, está fazendo um projeto de construção de um tobogã, especificamente para a faixa etária de 12 a 18 anos. Uma das restrições de segurança é em relação à velocidade limite com que o adolescente é lançado do tobogã, que não pode ultrapassar 20 m/s. A figura ilustra o esboço do projeto de construção do brinquedo. Considere a aceleração da gravidade local $g = 10\ m/s^2$ e desconsidere forças dissipativas.

Respeitando os protocolos de segurança, o tobogã pode ser construído com uma altura de até

A) 7 m.

B) 10 m.

C) 12 m.

D) 16 m.

E) 22 m.

Alternativa E

Resolução: Para determinar a altura máxima permitida para o tobogã, basta utilizar o princípio de conservação de energia. Um adolescente no topo do tobogã aguardando para descer terá uma quantidade de energia potencial gravitacional que posteriormente será transformada em energia cinética durante a descida. É importante notar que, no ponto final do tobogã, além de ter energia cinética armazenada, o adolescente terá também energia potencial gravitacional, pois o final do brinquedo está a uma altura de 2 m do chão. Como, no ponto final, a velocidade limite atingida deve ser de 20 m/s, escreve-se:

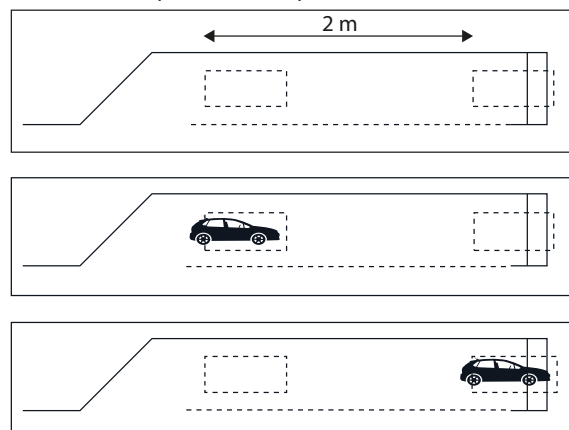
$$E_{pgi} = E_{pgf} + E_c$$

$$m.g.h_i = m.g.h_f + \frac{mv_f^2}{2}$$

$$10 \,.\, h_i = 10 \,.\, 2 + \frac{(20)^2}{2} \rightarrow h_i = 22 \text{ m}$$

Portanto, a alternativa E é a correta.

QUESTÃO 135 F3MW

O radar fixo, utilizado para controle de velocidade dos automóveis, é baseado em dois sensores chamados laços indutivos, geradores de um campo magnético, e que estão espaçados por uma certa distância fixa na pista. Ao passar por cada um desses laços, o veículo gera uma perturbação no campo magnético. A medição do intervalo de tempo entre as perturbações nos dois sensores permite calcular rapidamente a velocidade do automóvel. Como a distância entre os laços indutores é pequena, considera-se constante a velocidade do automóvel ao passar por eles. Na figura, os laços são representados pelos retângulos pontilhados. Em certo momento, um carro passa pelo primeiro laço e alcança o segundo em 0,02 segundo e o radar registra exatamente o limite de velocidade permitido naquele trecho.

Disponível em: <http://www.eletr.ufpr.br>. Acesso em: 11 ago. 2022.

O limite de velocidade do radar é de

A) 55 m/s.

B) 60 m/s.

C) 75 m/s.

D) 90 m/s.

E) 100 m/s.

Alternativa E

Resolução: Como descrito no texto, a funcionalidade do radar é baseada na medida do intervalo de tempo que o carro leva para passar pelos dois laços indutivos. Como a distância entre esses laços é fixa, o radar calcula a velocidade do veículo dividindo a distância pelo intervalo de tempo. Logo:

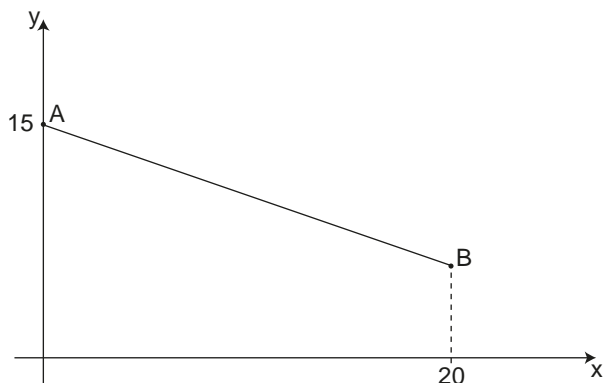
$$V_m = \frac{d}{t} = \frac{2}{0,02} = 100 \text{ m/s}$$

Portanto, a alternativa E é a correta.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 NZF1

Para a construção de um toboágua em um parque aquático, foi realizado um projeto, no qual o toboágua foi representado no sistema cartesiano a seguir:

Para a execução desse projeto, foi necessário calcular a inclinação da reta que passa pelos pontos A e B da representação, que será a mesma inclinação do toboágua construído. A inclinação encontrada para essa reta foi −0,5.

De acordo com as informações, a ordenada do ponto B na representação do toboágua é igual a

A) 0.
B) 4.
C) 5.
D) 10.
E) 15.

Alternativa C

Resolução: Seja y_B a ordenada do ponto B. Utilizando a relação entre o coeficiente angular e a variação das coordenadas dos pontos dados, tem-se:

$$-0,5 = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow -\frac{1}{2} = \frac{15 - y_B}{0 - 20} \Rightarrow$$
$$10 = 15 - y_B \Rightarrow y_B = 5$$

Portanto, a ordenada de B é 5.

QUESTÃO 137 HOXY

Para participar de um torneio de futebol, o presidente de um clube encomendou uma nova bandeira para o time, na qual, no centro, se localizaria o escudo do time, formado por um triângulo inscrito em uma circunferência de raio 2,5 m.

O responsável pela encomenda anotou que a área do triângulo é 6 m^2 e que os lados do triângulo medem 3 m, 5 m e x m.

Para calcular a medida x do lado do triângulo, o responsável pela encomenda usou a informação de que a área de um triângulo inscrito em uma circunferência é igual ao produto das medidas dos lados dividido por quatro vezes o raio dessa circunferência.

Desse modo, a medida x do lado desse triângulo, em metro, encontrada pelo responsável pela encomenda é

A) 2,5.
B) 3,0.
C) 4,0.
D) 4,5.
E) 5,0.

Alternativa C

Resolução: De acordo com o texto, utilizando a relação dada para a área do triângulo em questão, tem-se:

$$A = \frac{abc}{4R} \Rightarrow 6 = \frac{3 \,.\, 5 \,.\, c}{4 \,.\, 2,5} \Rightarrow 60 = 15c \Rightarrow c = 4$$

Portanto, a medida x do lado do triângulo é igual a 4 m.

QUESTÃO 138 IZJ5

Uma cidade do interior realizou uma pesquisa para conhecer melhor o crescimento de sua população e constatou que, de 2013 a 2019, o total de habitantes após t anos, em que t ≥ 0, foi dado pela função:

$$P(t) = \left(20 - \frac{1}{2^t}\right) \cdot 1000$$

Na função dada, t = 0 era a população no final de 2013, t = 1 no final de 2014 e assim por diante.

Qual foi o crescimento da população em 2016, em relação à população de 2015?

A) 125 habitantes.
B) 150 habitantes.
C) 175 habitantes.
D) 19 750 habitantes.
E) 19 875 habitantes.

Alternativa A

Resolução: O ano de 2016 corresponde a t = 3. Assim, a questão pede P(3) – P(2). Avaliando a população para t = 2 e t = 3, tem-se:

$$P(2) = \left(20 - \frac{1}{2^2}\right) . 1000 \Rightarrow P(2) = 19,75 \,.\, 1000 = 19\,750$$

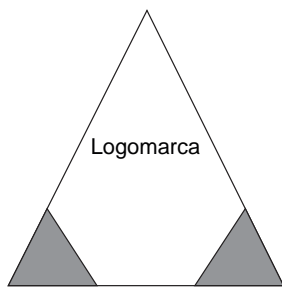
$$P(3) = \left(20 - \frac{1}{2^3}\right) . 1000 \Rightarrow P(3) = 19,875 \,.\, 1000 = 19\,875$$

Assim, o crescimento da população em 2016 em relação a 2015 foi de:

P(3) – P(2) = 19 875 – 19 750 = 125

Logo, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 139 4M5C

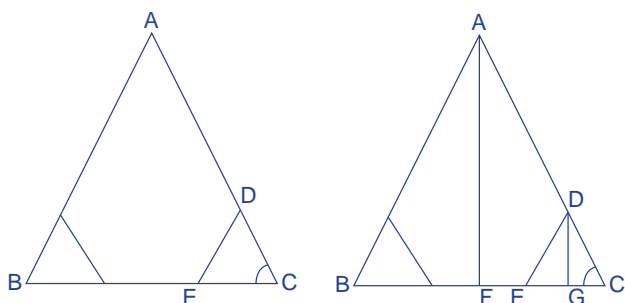
Um grupo de amigos resolveu abrir uma empresa e a logomarca escolhida foi um triângulo grande com dois triângulos menores iguais dentro, todos isósceles, sendo que a logomarca completa tem a altura quatro vezes maior do que a altura dos triângulos pequenos, conforme ilustrado a seguir:

Sabe-se que foram gastos 3 litros de tinta para pintar os triângulos menores em uma parede da empresa, porém a tinta de outra cor, a ser utilizada para preencher o restante da logomarca, será aquela cujo galão tiver o volume mais próximo do necessário para completar a pintura, a fim de diminuir os custos. As marcas e os volumes disponíveis estão apresentados a seguir:

Marca	A	B	C	D	E
Volume (litros)	12	15	18	21	24

Qual das marcas listadas na tabela foi escolhida para pintar o restante da logomarca?

- A) Marca A.
- B) Marca B.
- C) Marca C.
- D) Marca D.
- E) Marca E.

Alternativa D

Resolução: Considere a imagem a seguir para a resolução.

Os triângulos ABC e EDC têm um ângulo em comum ($\hat{C}$). Traçando as alturas de ABC e de EDC em relação à base, formam-se novos triângulos AFC e DGC que são semelhantes pelo caso AA (ângulo-ângulo).

Do enunciado, sabe-se que AF = 4 . DG, assim $\frac{AF}{DG} = 4$.

Logo, a razão entre as áreas é a razão entre as alturas ao quadrado:

$$\frac{A_{ABC}}{A_{EDC}} = \left(\frac{AF}{DG}\right)^2 \Rightarrow \frac{A_{ABC}}{A_{EDC}} = (4)^2 = 16 \Rightarrow A_{ABC} = 16(A_{EDC})$$

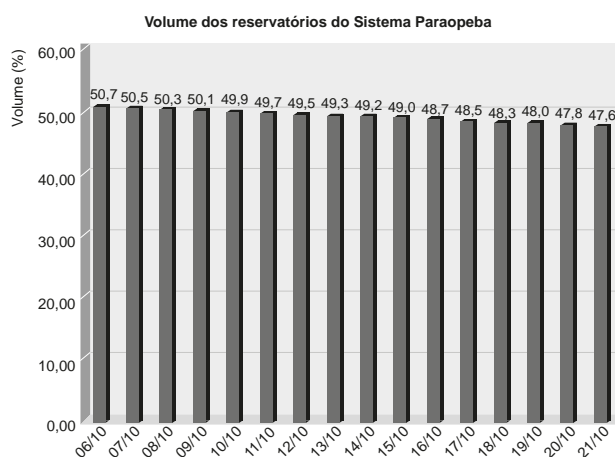
Como foram gastos 3 litros para pintar dois triângulos pequenos, para pintar apenas um foi gasto 1,5 litro de tinta. Assim, para se pintar toda a logomarca, serão gastos:

$$V = 16 \,.\, (1{,}5) = 24 \text{ litros}$$

Como já foram utilizados 3 litros, restam 21 litros para se pintar o restante da logomarca. Portanto, a marca a ser escolhida será aquela mais próxima dessa capacidade, ou seja, a marca D, alternativa D.

QUESTÃO 140 9TQT

A falta de chuvas, nos três primeiros meses do segundo semestre de 2019, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, causou uma queda nos níveis dos reservatórios de água que abastecem a região.

O gráfico mostra o volume dos reservatórios do Sistema Paraopeba entre os dias 06 e 21 de outubro de 2019.

Disponível em: <http://www.copasa.com.br/>. Acesso em: 05 nov. 2019.

Suponha que um representante da prefeitura irá apresentar esses dados em uma entrevista para o jornal local. Ele decidiu mostrar a redução usando o primeiro e o último volume do gráfico e a mediana em sua explicação à repórter.

Considerando o volume dos reservatórios registrados, a mediana desses dados estatísticos é igual a

- A) 49,10%.
- B) 49,20%.
- C) 49,25%.
- D) 49,30%.
- E) 49,50%.

Alternativa C

Resolução: Há o registro de 16 dias, logo a mediana, levando em conta que a distribuição já se encontra ordenada, é a média dos dois dados centrais. Os dados centrais são 49,3% e 49,2%.

Assim, $\frac{49{,}3 + 49{,}2}{2} = 49{,}25$ representa a mediana da porcentagem do volume nos reservatórios.

QUESTÃO 141 ZVØU

Uma fábrica confecciona seis tipos de cilindros de mesma altura, mas de raios distintos, para armazenamento de grãos. O preço de venda de cada um dos cilindros é proporcional à medida de seu raio, sendo que o preço do cilindro de raio igual a 1 m é R$ 1 400,00. A tabela a seguir mostra as medidas dos raios dos outros cinco tipos de cilindros vendidos por essa fábrica.

Tipo de cilindro	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
Raio (m)	2	3	4	5	6

Um agricultor comprou um cilindro nessa fábrica pelo preço de venda de R$ 5 600,00.

Desconsiderando quaisquer outros custos com a venda do cilindro, o cilindro comprado pelo agricultor é do tipo

A) 2.
B) 3.
C) 4.
D) 5.
E) 6.

Alternativa C

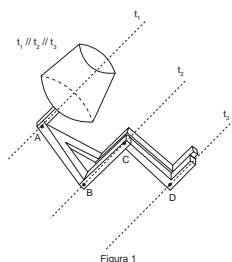
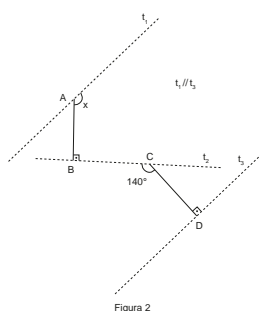
Resolução: Como o preço é proporcional à medida do raio, e o preço do cilindro de raio 1 m é R$ 1 400,00, tem-se a seguinte regra de três:

1 m ——— 1 400
x m ——— 5 600

$$x = \frac{5\,600}{1\,400} \Rightarrow x = 4$$

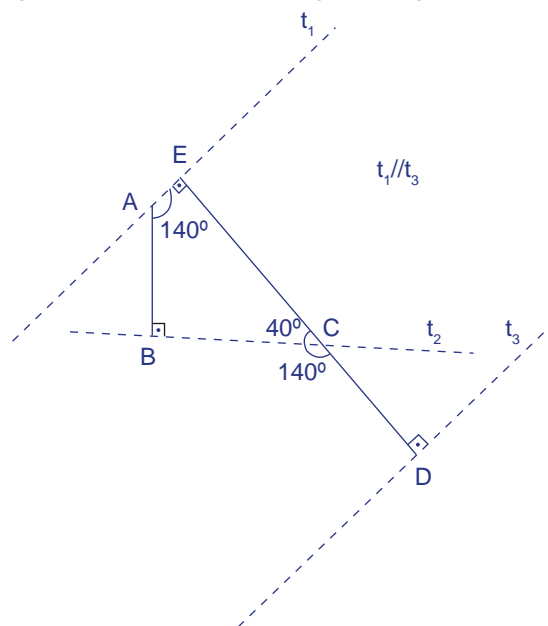
Portanto, o cilindro comprado pelo agricultor foi o do tipo 4.

QUESTÃO 142 7CSF

A empresa Cromalux criou uma luminária inusitada, em madeira, denominada de Abajur Woody, que pode ser modelada para várias posições. Observe as figuras ilustrativas a seguir:

Os ângulos formados pelo segmento AB e a reta t_2 e o segmento CD e a reta t_3 são retos. Ao remanejar a posição da reta t_2, foram estabelecidos os ângulos x e 140°, descritos na figura 2. O valor do ângulo x para essa configuração, em graus, será:

A) 100
B) 110
C) 120
D) 130
E) 140

Alternativa E

Resolução: Ao traçar uma linha de continuação do segmento CD até a reta t_1, percebe-se que o suplemento de 140º é igual a 40º. Como t_1 é paralela a t_3 e elas estão cortadas pela transversal perpendicular ED, no ponto E, o ângulo é de 90º. Observe na figura a seguir:

Logo, a soma dos ângulos internos do quadrilátero formado por ABCE é igual a 360º, então 90º + 90º + 40º + x = 360º ⇒ x = 140º.

QUESTÃO 143 TAXR

Um projetista de malhas rodoviárias precisou calcular o menor ângulo α entre duas estradas retilíneas. Na sua análise, ele verificou que $\alpha = tg(\beta - \theta)$.

Uma outra forma de expressar o ângulo α obtido pelo projetista é:

A) $\alpha = tg\,\beta - tg\,\theta$

B) $\alpha = \dfrac{tg\,\beta}{tg\,\theta}$

C) $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{tg\,\beta \,.\, tg\,\theta}$

D) $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{1 + tg\,\beta \,.\, tg\,\theta}$

E) $\alpha = \dfrac{tg\,\beta - tg\,\theta}{1 - tg\,\beta \,.\, tg\,\theta}$

Alternativa D

Resolução: Utilizando a relação da tangente da diferença de dois ângulos, tem-se:

$$\alpha = \frac{\text{tg}\,\beta - \text{tg}\,\theta}{1 + \text{tg}\,\beta \,.\, \text{tg}\,\theta}$$

QUESTÃO 144 JGG4

Para a confecção de um estandarte com quatro faixas, um artesão irá utilizar um modelo preestabelecido. Nesse modelo, as faixas, da menor para a maior, têm comprimentos diretamente proporcionais a 3, 5, 7 e 9, respectivamente. Cada uma das quatro faixas será feita do mesmo tecido e terá a mesma largura. Sabe-se que o tecido possui 2,4 m de comprimento e as faixas serão cortadas ao longo desse comprimento, de maneira que todo o tecido seja utilizado nessas faixas.

O comprimento da menor das faixas, em centímetro, será igual a

A) 30.

B) 50.

C) 60.

D) 70.

E) 90.

Alternativa A

Resolução: Seja K a constante de proporcionalidade, tem-se:

$3K + 5K + 7K + 9K = 240\text{ cm} \Rightarrow 24K = 240\text{ cm} \Rightarrow K = 10\text{ cm}.$

Portanto, o comprimento da menor das faixas é igual a $3K = 3 \,.\, 10\text{ cm} = 30\text{ cm}$.

QUESTÃO 145 RCA9

Para escolher qual bilhete de determinada rifa compraria, uma pessoa utilizou os seguintes critérios, que devem ser atendidos simultaneamente:

- O número deve ser divisível por 4;
- O número deve ser divisível por 9;
- O número deve ser divisível por 11.

Os cartões que podem ser comprados são os seguintes:

3 960	5 400	6 600	8 800	8 811

De acordo com as informações, o bilhete escolhido é

A) 3 960.

B) 5 400.

C) 6 600.

D) 8 800.

E) 8 811.

Alternativa A

Resolução: Analisando os critérios de divisibilidade para as restrições, tem-se:

- Divisibilidade por 4: Os dois últimos números são divisíveis por 4 ou termina em 00 – descartar 8 811.
- Divisibilidade por 9: A soma dos algarismos é divisível por 9 – descartar 6 600 e 8 800.
- Divisibilidade por 11: A soma dos algarismos de ordem par menos a soma dos algarismos de ordem ímpar é um número divisível por 11.

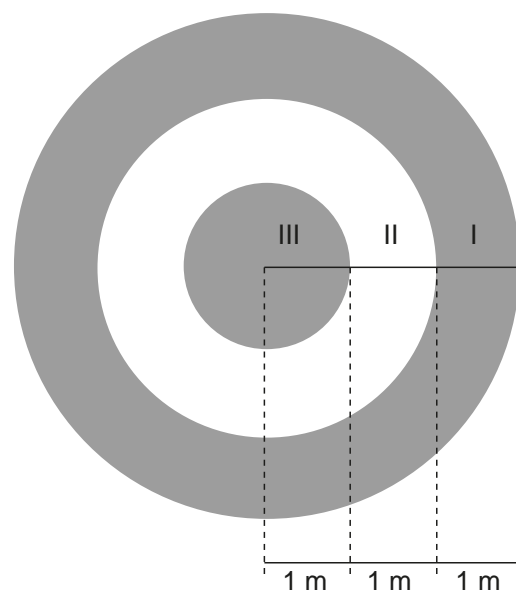
Analisando os números restantes, tem-se:

5 400: (5 + 0) – (4 + 0) = 5 – 1 = 1 não divisível por 11;

3 960: (3 + 6) – (9 + 0) = 9 – 9 = 0 é divisível por 11.

Assim, o cartão escolhido é o 3 960.

QUESTÃO 146 5UM7

Uma empresa solicitou que o logotipo da instituição fosse ampliado para ser exibido em um *outdoor* na rua de sua localização. A imagem a seguir mostra o logotipo com as medidas de ampliação solicitadas.

A gráfica utilizará apenas a tinta cinza na impressão e, para calcular o custo, encontrou a área total das regiões cinza da imagem.

A área total das regiões cinza dessa ampliação, em metro quadrado, encontrada pela gráfica é igual a:

A) 1π

B) 4π

C) 5π

D) 6π

E) 10π

Alternativa D

Resolução: Seja S a área procurada, I a área do círculo maior de raio 3 m, II a área do círculo de raio 2 m e III a área do círculo de raio 1 m, tem-se:

$$S = I - II + III \Rightarrow S = \pi\left(3^2 - 2^2 + 1^2\right)\text{m}^2 \Rightarrow$$

$$S = \pi\left(9 - 4 + 1\right)\text{m}^2 \Rightarrow S = 6\pi\text{ m}^2$$

A área total das regiões cinza será igual $6\pi\text{ m}^2$.

QUESTÃO 147 IBZ5

Uma concessionária de veículos automotores possui em seu salão carros e motos para venda. A média dos valores dos carros é de R$ 40 000,00. Já a média dos valores das motos é de R$ 10 000,00.

Sabendo que a quantidade de motos no pátio é o triplo da quantidade de carros, a média dos valores de todos os veículos à venda nessa concessionária, em real, é igual a

A) 25 000,00.

B) 23 333,33.

C) 17 500,00.

D) 16 666,66.

E) 12 500,00.

Alternativa C

Resolução: Seja x a quantidade de carros da concessionária, então a quantidade de motos será dada por 3x. Agora, sejam S(M) a soma dos valores de todas as motos e S(C) a soma dos valores de todos os carros, tem-se:

$$\frac{S(M)}{3x} = 10\,000 \Rightarrow S(M) = 30\,000x \ \ (I)$$

$$\frac{S(C)}{x} = 40\,000 \Rightarrow S(C) = 40\,000x \ \ (II)$$

Dessa forma, seja V a média procurada, tem-se:

$$V = \frac{S(M) + S(C)}{x + 3x} \Rightarrow V = \frac{30\,000x + 40\,000x}{4x} \Rightarrow V = \frac{70\,000}{4} \Rightarrow V = 17\,500$$

Portanto, a média é igual a 17 500.

QUESTÃO 148 Q7SA

Para o treinamento de uma equipe do jogo de queimada, o técnico do time possui, à sua disposição, cinco atletas. Durante o treinamento, ele irá escolher subconjuntos do conjunto dos atletas disponíveis, sendo que serão descartados os subconjuntos vazio e o próprio conjunto.

Para cada escolha de um subconjunto, será realizada uma prática diferente nesse treinamento.

O número de práticas que serão realizadas é igual a

A) 2.

B) 8.

C) 16.

D) 30.

E) 32.

Alternativa D

Resolução: Como o total de elementos do conjunto de atletas disponíveis é igual a 5, utilizando o conjunto das partes, tem-se:

$$P_5 = 2^5 = 32$$

Agora, como são descartados o conjunto vazio e o próprio conjunto, dois subconjuntos são descartados, assim, o total de práticas será 32 – 2 = 30.

QUESTÃO 149 Y3MF

Coeficiente de arrasto – Características de arrasto

As características de arrasto de um corpo são representadas pelo coeficiente de arrasto sem dimensão, C_D, definido como:

$$C_D = \frac{F_D}{A \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2}}$$

Nessa expressão, F_D é a força de arrasto, A é a área de referência, ρ é a densidade do fluido e V é a velocidade do fluxo em relação ao objeto.

Disponível em: <https://www.thermal-engineering.org>. Acesso em: 10 ago. 2022.

Para o cálculo da velocidade de fluxo em uma determinada situação, um técnico obteve os seguintes dados:

A = 18

$C_D = 0{,}49$

$F_D = 980$

$\rho = 243$

A expressão que fornece o valor de V encontrado pelo técnico é:

- A) $\dfrac{20\sqrt{15}}{81}$
- B) $\dfrac{20\sqrt{15}}{27}$
- C) $\dfrac{20\sqrt{10}}{81}$
- D) $\dfrac{20\sqrt{10}}{27}$
- E) $\dfrac{20\sqrt{6}}{81}$

Alternativa A

Resolução: Reescrevendo a expressão dada, tem-se:

$$C_D = \frac{F_D}{A \cdot \frac{\rho \cdot V^2}{2}} \Rightarrow V^2 = \frac{F_D}{A \cdot \frac{\rho \cdot C_D}{2}} \Rightarrow$$

$$V^2 = \frac{2 \cdot F_D}{A \cdot \rho \cdot C_D} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2 \cdot F_D}{A \cdot \rho \cdot C_D}}$$

Assim, substituindo os valores dados, tem-se:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot 980}{18 \cdot 243 \cdot 0{,}49}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2 \cdot 2^2 \cdot 5 \cdot 7^2}{2 \cdot 3^2 \cdot 3^5 \cdot \frac{49}{100}}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2^2 \cdot 5 \cdot 7^2}{3^7 \cdot \frac{7^2}{2^2 \cdot 5^2}}} \Rightarrow$$

$$V = \sqrt{\frac{2^2 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 2^2 \cdot 5^2}{3^7 \cdot 7^2}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2^4 \cdot 5^3}{3^7}} \Rightarrow V = \frac{2^2 \cdot 5}{3^3}\sqrt{\frac{5}{3}} \Rightarrow$$

$$V = \frac{20}{27} \cdot \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \Rightarrow V = \frac{20\sqrt{5}}{27\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow V = \frac{20\sqrt{15}}{27 \cdot 3} \Rightarrow V = \frac{20\sqrt{15}}{81}$$

QUESTÃO 150

BKZD

Uma pessoa vai à padaria de segunda-feira a quinta-feira e compra, diariamente, um pacote de pão de forma e um litro de leite pagando R$ 13,50 por dia. Como no sábado e no domingo ela não vai à padaria, na sexta-feira ela compra três pacotes de pão de forma e dois litros de leite, pagando R$ 34,90 por essa compra.

Em um sábado, ao receber visitas, essa pessoa percebeu que a quantidade comprada de litros de leite na sexta-feira não seria suficiente, por isso, foi à padaria e comprou mais três litros de leite.

O valor que essa pessoa gastou com a compra de leite no sábado indicado é igual a

- A) R$ 5,60.
- B) R$ 7,90.
- C) R$ 16,80.
- D) R$ 23,70.
- E) R$ 29,30.

Alternativa C

Resolução: Sejam P o preço de um pacote de pão de forma e L o preço de um litro de leite, então, pelas informações dadas, tem-se que, de segunda-feira a quinta-feira, a equação que representa a compra diária feita pela pessoa é dada por P + L = 13,5. Já na sexta-feira, a compra pode ser representada por 3P + 2L = 34,9. Montando um sistema, tem-se:

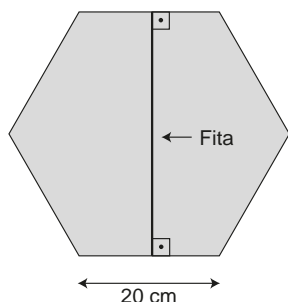
$$\begin{cases} P + L = 13{,}5 \quad x(-2) \\ 3P + 2L = 34{,}9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2P - 2L = -27 \\ 3P + 2L = 34{,}9 \end{cases} \Rightarrow$$

$$P = 34{,}9 - 27 \Rightarrow P = 7{,}9$$

$$L = 13{,}5 - 7{,}9 \Rightarrow L = 5{,}6$$

Assim, o preço de um litro de leite é R$ 5,60. Como a pessoa comprou mais 3 litros de leite no sábado, o valor que ela gastou com essa compra foi 3 . R$ 5,60 = R$ 16,80.

QUESTÃO 151 FDMG

Uma loja vende caixas de presentes cuja base tem o formato de um hexágono regular de lado 20 cm. Para decorar a base de uma dessas caixas, um funcionário dessa loja usou uma fita cujo comprimento coincide com o dobro do apótema desse polígono, como mostra a imagem.

O funcionário irá decorar uma nova caixa idêntica à anterior e com o mesmo comprimento de fita.

Para não desperdiçar nenhum pedaço da fita, o funcionário calculou a medida exata que usará da fita, encontrando uma medida igual a:

Ⓐ $\frac{10\sqrt{2}}{3}$

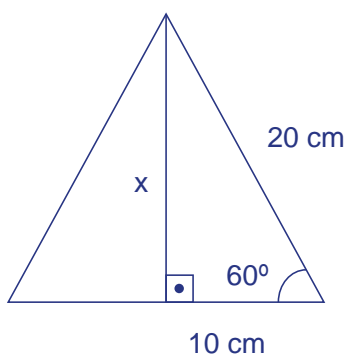
Ⓑ $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

Ⓒ $5\sqrt{3}$

Ⓓ $10\sqrt{3}$

Ⓔ $20\sqrt{3}$

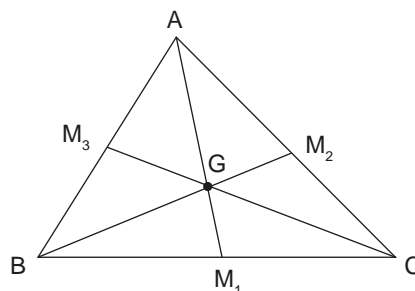
Alternativa E

Resolução: O hexágono é composto por triângulos equiláteros, e a altura de um desses triângulos é a medida do apótema. Seja x a medida do apótema, conforme a imagem:

Então:

$$\text{tg}(60°) = \sqrt{3} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 10\sqrt{3}$$

Logo, a fita tem medida exata igual a $2x = 20\sqrt{3}$.

QUESTÃO 152 1TQN

Uma propriedade triangular foi dividida em seis partes, de modo que as linhas divisórias dos terrenos se encontrem em um ponto G, que é o baricentro desse triângulo. O projeto apresentado ao dono do local está descrito a seguir:

Sabe-se que as medidas reais das linhas divisórias são AM_1 = 12 m, BM_2 = 21 m, CM_3 = 18 m.

A soma das medidas do ponto G aos pontos M_1, M_2 e M_3 é igual a

Ⓐ 17,0 m.

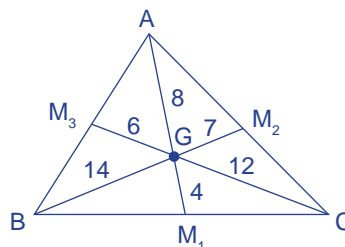
Ⓑ 25,5 m.

Ⓒ 34,0 m.

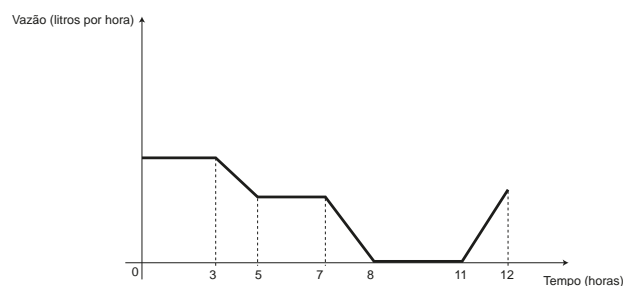
Ⓓ 51,0 m.

Ⓔ 102,0 m.

Alternativa A

Resolução: O baricentro divide cada uma das medianas na proporção de 2 para 1 (do vértice ao ponto médio). Logo, dividindo cada medida dada por três, encontram-se os valores descritos na figura a seguir, em metros.

Portanto, a soma das medidas do ponto G aos pontos M_1, M_2 e M_3 é igual a 4 + 7 + 6 = 17 m, alternativa A.

QUESTÃO 153 ØRSJ

O gráfico a seguir representa a vazão, em litros por hora, da torneira que abastece um reservatório, ao longo de 12 horas.

De acordo com as informações do gráfico, o reservatório permaneceu com seu volume constante no(s) período(s) de

- Ⓐ 00:00 até as 03:00.
- Ⓑ 08:00 até as 11:00.
- Ⓒ 00:00 até as 03:00 e 05:00 até as 07:00.
- Ⓓ 03:00 até as 05:00 e 07:00 até as 08:00.
- Ⓔ 00:00 até as 03:00, 05:00 até as 07:00 e 08:00 até as 11:00.

Alternativa B

Resolução: Para que o volume do reservatório seja constante, a vazão da torneira deve ser nula, portanto, no gráfico, dentro do intervalo analisado, a vazão é nula de 08:00 até as 11:00.

QUESTÃO 154 — 8NMO

O gráfico a seguir mostra a média de gols nas Copas do Mundo de 1930 a 2018.

Disponível em: <https://futdados.com>. Acesso em: 11 ago. 2022.

Considerando que a taxa de variação de 2018 para 2022 seja a mesma que a de 2014 para 2018, a média de gols esperada para a copa de 2022 é

- Ⓐ 2,67.
- Ⓑ 2,64.
- Ⓒ 2,61.
- Ⓓ 1,32.
- Ⓔ 0,66.

Alternativa C

Resolução: Seja x a média de gols esperada, igualando as taxas de variação em questão, tem-se:

$$\frac{2,64-2,67}{2\,018-2\,014}=\frac{x-2,64}{2\,022-2\,018}\Rightarrow$$

$$\frac{-0,03}{4}=\frac{x-2,64}{4}\Rightarrow x=\ 2,64-0,03\Rightarrow x=2,61$$

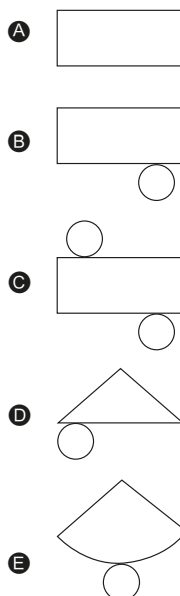
Portanto, a média de gols esperada para a copa de 2022 é igual a 2,61.

QUESTÃO 155 — M4YM

Em uma caminhada cultural noturna em uma cidade turística, uma agência de turismo entrega velas acesas para seus clientes para relembrar a época em que a cidade foi construída. Para que os turistas não se queimem, a agência fixa a vela no fundo de um recipiente cilíndrico de papelão sem a tampa.

A empresa que fornece esses recipientes para a agência de turismo entrega as embalagens planas e a agência monta o recipiente.

A melhor representação para as embalagens planas entregues pela empresa para a agência de turismo, considerando apenas as partes visíveis do recipiente, é:

- Ⓐ
- Ⓑ
- Ⓒ
- Ⓓ
- Ⓔ

Alternativa B

Resolução: Como a agência fixa a vela no fundo do recipiente cilíndrico de papelão sem a tampa, então a imagem pedida é a da planificação de um cilindro sem tampa, mas com fundo, ou seja, a imagem que aparece na alternativa B.

QUESTÃO 156 — ZMBK

No dia 1º de um mês, uma pessoa foi a um dentista que agendou, após a análise, retornos de 7 em 7 dias durante esse mesmo mês. Também nesse dia, essa pessoa foi a um dermatologista que, após a consulta, agendou retornos de 4 em 4 dias durante o mesmo mês. Sabe-se que tanto esse dentista quanto o dermatologista trabalham todos os dias da semana.

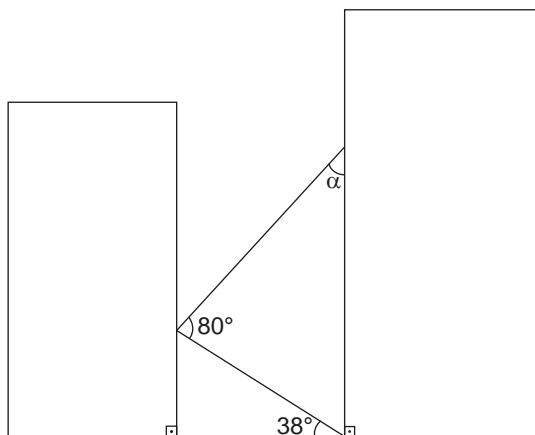
Dessa maneira, depois do dia 1º, o próximo dia desse mês em que essa pessoa terá consulta tanto com o dentista quanto com o dermatologista é o dia

- Ⓐ 9.
- Ⓑ 11.
- Ⓒ 17.
- Ⓓ 21.
- Ⓔ 29.

Alternativa E

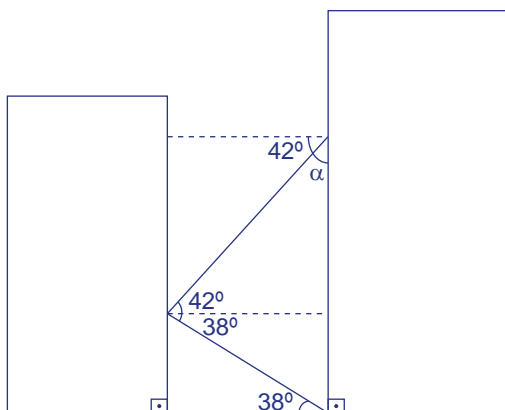
Resolução: Para descobrir de quanto em quanto tempo, a partir do dia 1º do mês, as duas consultas serão no mesmo dia, basta tirar o MMC de 7 e 4. Como 7 é primo, MMC(4, 7) = 4 . 7 = 28. Ou seja, 28 dias depois do dia 1º essa pessoa terá consulta tanto com o dentista quanto com o dermatologista, isto é, no dia 29 do mês.

QUESTÃO 157 — 7H5P

Para acessar um andar mais elevado de um prédio, o corpo de bombeiros precisou utilizar a disposição de duas escadas vista na imagem, em que a extremidade da inferior está conectada à extremidade da superior e elas se apoiam em cada um dos prédios.

De acordo com as informações, o ângulo α entre a escada superior e a parede do prédio, em grau, é igual a

- **A** 38.
- **B** 42.
- **C** 48.
- **D** 52.
- **E** 58.

Alternativa C

Resolução: Considere a seguinte imagem em que foi traçada uma paralela ao solo passando pela interseção das escadas.

Dessa forma, tem-se:

$$\alpha + 42° = 90° \Rightarrow \alpha = 48°$$

Portanto, o ângulo α é igual a igual a 48°.

QUESTÃO 158 — LZHN

A altura H de uma bola de golfe, após uma tacada, pode ser descrita pela seguinte equação, em que x é o tempo, em segundo, até a bola reencontrar o solo após a tacada:

$$H(x) = 3x - 0,05x^2$$

De acordo com as informações, a altura máxima, em metro, alcançada pela bola e o instante, em segundo, em que isso ocorre são, respectivamente,

- **A** 0 e 30.
- **B** 0 e 60.
- **C** 30 e 45.
- **D** 30 e 60.
- **E** 45 e 30.

Alternativa E

Resolução: Igualando a expressão a zero e reescrevendo-a, tem-se:

$$3x - 0,05x^2 = 0 \Rightarrow 60x - x^2 = 0 \Rightarrow x(60 - x) = 0$$

Assim, as raízes da equação são 0 e 60, e o x_V será a média entre as raízes, ou seja:

$$x_V = \frac{0+60}{2} \Rightarrow x_V = 30$$

Logo, tem-se que a altura do vértice é dada pela equação substituindo x_V, logo:

$$H(x_V) = 3 \,.\, 30 - 0,05 \,.\, 30^2 \Rightarrow H(x_V) = 90 - 0,05 \,.\, 900 \Rightarrow$$
$$H(x_V) = 90 - 45 \Rightarrow H(x_V) = 45$$

Portanto, a altura máxima, em metros, alcançada pela bola e o instante, em segundos, em que isso ocorre são, respectivamente, 45 e 30.

QUESTÃO 159 — ZGTL

Para analisar a viabilidade de uma troca na tubulação de esgoto de um bairro, a equipe responsável representou a tubulação em um sistema cartesiano identificando dois dutos retos paralelos e distintos por meio das equações r: 4x + 10y + 13 = 0 e s: 6x + ky + 11 = 0, em que k é uma constante que eles identificariam depois. Para agilizar o projeto, o responsável calculou corretamente o valor de k.

Desse modo, a constante k encontrada pelo responsável do projeto é igual a

- **A** –15.
- **B** –10.
- **C** 8.
- **D** 10.
- **E** 15.

Alternativa E

Resolução: Retas paralelas possuem o mesmo coeficiente angular. Assim, reescrevendo as equações para encontrar os coeficientes angulares, tem-se:

$$s: 10y = -4x - 13 \Rightarrow y = -\frac{4}{10}x - \frac{13}{10}$$

$$r: ky = -6x - 11 \Rightarrow y = -\frac{6}{k}x - \frac{11}{k}$$

Logo:

$$-\frac{4}{10} = -\frac{6}{k} \Rightarrow 4k = 60 \Rightarrow k = \frac{60}{4} = 15$$

Portanto, a constante k é igual a 15.

QUESTÃO 160 — 6CNQ

Veneza enfrenta em 2019 a pior cheia em 50 anos

Em novembro de 2019, o nível da água da cidade de Veneza atingiu 1,87 metro acima do nível do mar, causando uma das maiores enchentes que a cidade já viu e deixando a população em pânico. Desde que os registros começaram, em 1923, o nível da água esteve mais alto apenas uma vez: durante uma inundação devastadora em 1966, quando a água chegou a ficar 1,94 metro acima do nível do mar.

Disponível em: <www.dw.com>. Acesso em: 7 nov. 2019 (Adaptação).

Sabendo que 100 m equivalem a aproximadamente 328 pés, qual é a diferença positiva, em pés, entre as alturas das águas das duas maiores cheias ocorridas em Veneza considerando o nível do mar?

A) 0,1896

B) 0,2189

C) 0,2310

D) 0,2296

E) 0,4214

Alternativa D

Resolução: Na primeira enchente, em 1966, a água atingiu 1,94 metro. Como 100 metros equivalem a 328 pés, tem-se que:

100 m ———— 328 pés

1,94 m ———— x pés

$$100x = 1{,}94 \,.\, 328 \Rightarrow x = \frac{636{,}32}{100} \Rightarrow x = 6{,}3632 \text{ pés}$$

Na segunda maior enchente, em 2019, a água atingiu 1,87 metro. Assim:

100 m ———— 328 pés

1,87 m ———— x pés

$$100x = 1{,}87 \,.\, 328 \Rightarrow x = \frac{617{,}36}{100} \Rightarrow x = 6{,}1336 \text{ pés}$$

Logo, a diferença positiva entre as alturas é dada por 6,3632 – 3,1336 = 0,2296, alternativa D.

QUESTÃO 161

E8HV

Em uma escola de idiomas, foi feita uma pesquisa com 85 alunos para identificar os tópicos em que eles tinham mais dificuldades no ensino de um idioma e, assim, a escola iria oferecer mais aulas práticas dos tópicos mais votados. Após a pesquisa, verificou-se que os tópicos Adjetivos, Perguntas e Alimentação foram os mais votados, sendo que cada aluno podia votar em mais de um tópico. A tabela a seguir mostra o resultado dessa pesquisa:

Tópicos	Apenas Adjetivos	Apenas Perguntas	Apenas Alimentação	Adjetivos e Perguntas	Adjetivos e Alimentação	Perguntas e Alimentação	Outros tópicos
Votos	13	23	3	15	10	5	20

Nessas condições, a quantidade de alunos dessa escola que votaram nos três tópicos, Adjetivos, Perguntas e Alimentação, é igual a

A) 2.

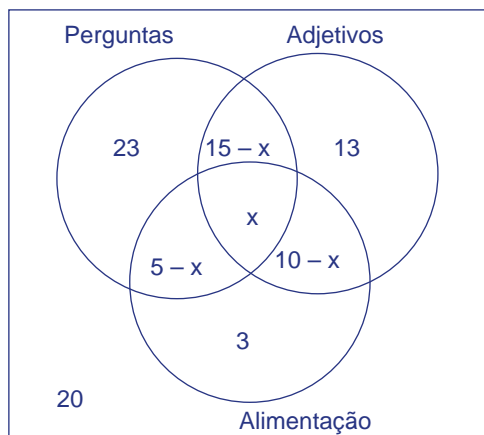
B) 4.

C) 8.

D) 15.

E) 17.

Alternativa A

Resolução: Seja x a quantidade de alunos que votaram nos três tópicos (Adjetivos, Perguntas e Alimentação), montando um diagrama com as informações, tem-se:

Somando, obtém-se:

$$23 + 13 + 3 + 20 + 15 - x + 10 - x + 5 - x + x = 85$$

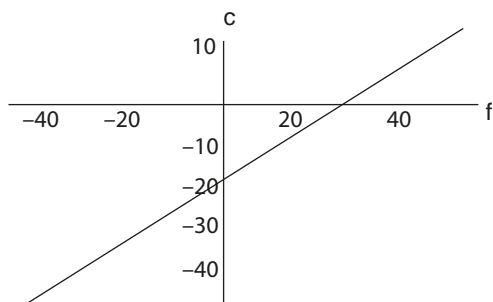
$$89 - 2x = 85$$

$$2x = 4$$

$$x = 2$$

Logo, 2 alunos votaram nos três tópicos.

QUESTÃO 162 — SQTT

Um oceanógrafo acompanha as temperaturas dos oceanos por meio de suas boias medidoras espalhadas pelos oceanos com valores fornecidos em graus Celsius e graus Fahrenheit. Para seus estudos, ele recebeu o seguinte gráfico, que relaciona temperaturas de graus Fahrenheit (eixo f) para graus Celsius (eixo c):

Porém, como recebe os valores das temperaturas em graus Celsius, ele decidiu desenhar o gráfico da função inversa da função apresentada no gráfico anterior.

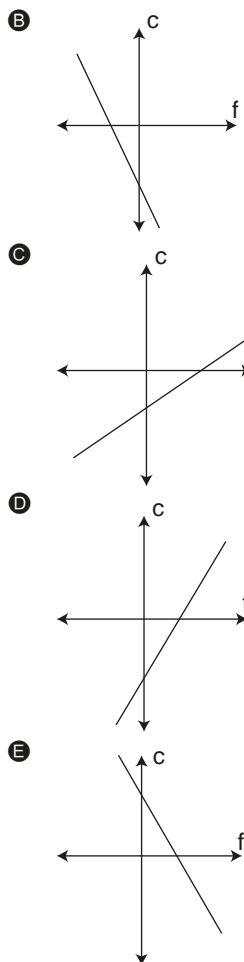
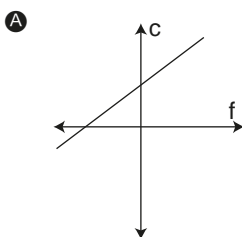
O gráfico que melhor representa a função procurada pelo oceanógrafo é:

A)

B)

C)

D)

E)

Alternativa A

Resolução: Seja f(x) uma função, o gráfico de $f^{-1}(x)$ será dado pela simetria do gráfico de f em relação à reta y = x. Dessa forma, da primeira função, tem-se dois pontos (0, a) e (b, 0) como interceptos.

Analisando o gráfico, tem-se que os pontos de f^{-1} serão, pela reflexão, em relação à reta y = x: (a, 0) e (0, b).

Verificando os sinais, deve-se ter, no intercepto x, abscissa negativa, e no y, ordenada positiva, o que consta na alternativa A.

QUESTÃO 163 — T3DC

Em um *resort*, a temperatura T em uma sauna é regulada por um programa de acordo com o tempo t, em minuto, em que ela está ligada conforme a função a seguir, sendo T em graus Celsius e $0 \leq t \leq 40$:

$$T(t) = 2t + 10$$

Depois de 40 minutos ligada, o programa desliga a sauna, sendo necessário religá-la manualmente. Após alguns minutos da sauna ligada, uma pessoa entrou nela no momento exato em que a temperatura regulada pelo programa atingiu 50 °C, sendo que, nesse tempo, não houve ajustes manuais na temperatura.

Desse modo, a sauna estava ligada há quantos minutos quando essa pessoa entrou nela?

Ⓐ 10

Ⓑ 12

Ⓒ 20

Ⓓ 30

Ⓔ 40

Alternativa C

Resolução: Quando a pessoa entrou na sauna, a temperatura era 50 °C e estava aumentando por meio da expressão T(t) = 2t + 10. Assim:

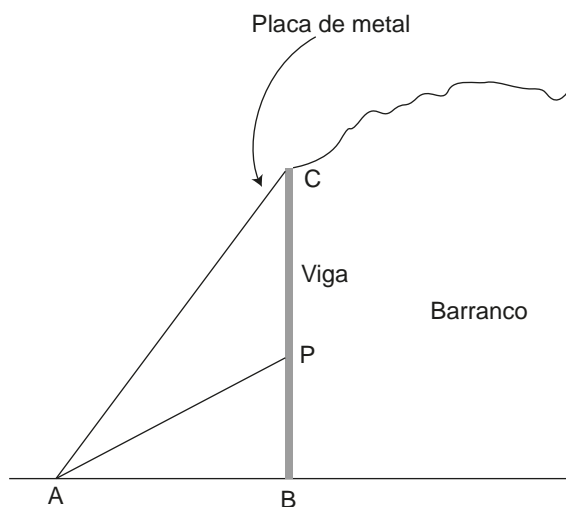
$$50 = 2t + 10$$

$$2t = 40$$

$$t = 20 \text{ min}$$

Logo, a sauna estava ligada há 20 minutos quando a pessoa entrou nela.

QUESTÃO 164 — JAWP

O dono de um lote precisou resolver um problema de desnível do seu terreno e, para isso, utilizou placas de metal com vigas retilíneas de madeira para escorar o barranco ao lado de seu terreno, conforme a vista lateral a seguir dessa estrutura montada por ele.

Na figura, a placa de metal maior $\overline{AC}$ mede 4 metros, os segmentos $\overline{AP}$ e $\overline{PC}$ são congruentes, o ângulo $A\hat{B}P$ é reto e o ângulo $B\hat{A}C$ mede o dobro do ângulo $B\hat{A}P$.

De acordo com as informações, a distância entre os pontos A e B, em que as placas foram fixadas e a viga foi instalada, em metro, é igual a:

Ⓐ 1

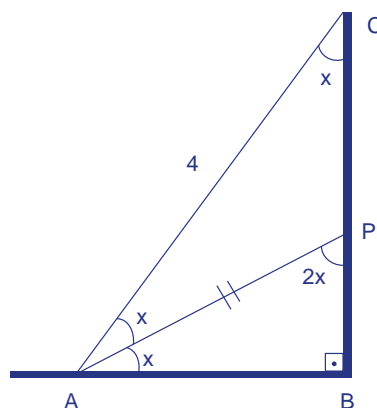
Ⓑ $\sqrt{2}$

Ⓒ 2

Ⓓ $2\sqrt{2}$

Ⓔ 4

Alternativa C

Resolução: Considere a imagem a seguir para auxiliar a resolução do problema:

Pela imagem, tem-se:

$$x + 2x + 90° = 180° \Rightarrow 3x = 90° \Rightarrow x = 30°$$

Assim, utilizando as relações trigonométricas no triângulo ABC, tem-se:

$$\text{sen } 30° = \frac{AB}{4 \text{ m}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{4 \text{ m}} \Rightarrow AB = 2 \text{ m}$$

Ou seja, a distância pedida é de 2 m.

QUESTÃO 165 — EHJF

Balança comercial de produtos do setor elétrico e eletrônico

Junho/2022

2022	
Área	**Exportações do setor eletrônico (US$ milhões)**
Automação industrial	47,1
Componentes	258,2
Equipamentos industriais	121,8
GTD	69,4
Informática	32,5
Material de instalação	10,5
Telecomunicações	28,3
Utilidades domésticas	31,0

BALANÇA COMERCIAL DE PRODUTOS DO SETOR ELÉTRICO E ELETRÔNICO – Janeiro/Junho/2022 – DECON – Abinee.

De acordo com os dados da tabela, a mediana das exportações do setor eletrônico, em milhões de dólares, é igual a

Ⓐ 74,85.

Ⓑ 51,00.

Ⓒ 47,10.

Ⓓ 39,80.

Ⓔ 32,50.

Alternativa D

Resolução: Primeiramente, reorganizando os dados em ordem crescente, tem-se:

Área	Exportações (US$ milhões)
Material de instalação	10,5
Telecomunicações	28,3
Utilidades domésticas	31,0
Informática	32,5
Automação Industrial	47,1
GTD	69,4
Equipamentos industriais	121,8
Componentes	258,2

Assim, a mediana M procurada será dada pela média aritmética dos termos centrais dessa distribuição, ou seja:

$$M = \frac{32,5 + 47,1}{2} = 39,80$$

Portanto, a mediana das exportações é igual a 39,80 milhões de dólares.

QUESTÃO 166 5N2S

Um pediatra acompanhou mensalmente o crescimento, em altura, de uma criança ao longo de dois meses. No primeiro mês, houve um crescimento de 5% e, no segundo, de 4%.

Ao final do bimestre, foi analisado o crescimento percentual total da criança, em relação ao início das observações, que é igual a

A) 9,0%.

B) 9,2%.

C) 10,0%.

D) 14,6%.

E) 20,0%.

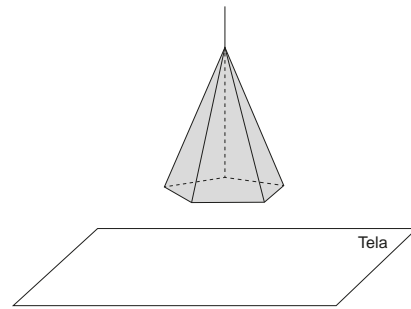
Alternativa B

Resolução: Seja P o crescimento percentual dessa criança, como ocorrem sucessivamente ao longo dos meses observados, tem-se:

$1 + P = (1,05)(1,04) \Rightarrow 1 + P = 1,092 \Rightarrow 1 + P = 1 + 0,092 \Rightarrow$
$1 + P = 1 + 9,2\% \Rightarrow P = 9,2\%$

Portanto, o crescimento percentual total da criança, em relação ao início das observações, é igual a 9,2%.

QUESTÃO 167 ZUPI

Um artesão, após pintar a área lateral de suas esculturas, pendura as obras para que a tinta escorra e caia perpendicularmente em uma tela em branco. Sabe-se que, de todos os pontos da escultura, a tinta escorre e a imagem que ela forma ao pingar na tela é a projeção ortogonal da escultura na tela. A imagem a seguir mostra uma escultura desse artesão no processo informado.

A figura que representa a imagem formada na tela pelos pingos que escorrem da escultura pendurada na imagem é:

A)

B)

C)

D)

E)

Alternativa A

Resolução: Como a imagem formada na tela pelos pingos coincide com a projeção ortogonal da escultura na tela, e a escultura é uma pirâmide de base pentagonal, logo, a imagem será a de um pentágono.

QUESTÃO 168 DC2G

Um aplicativo de desenho industrial precisa que sejam inseridos dados para que ele realize os cálculos trigonométricos necessários para a execução do projeto para o qual foi designado. O responsável pelos dados possuía a secante do ângulo x que seria utilizado no aplicativo. Porém, o dispositivo só aceita os dados em função da tangente do ângulo x utilizado.

Dessa forma, para encontrar a tangente de x, o responsável utilizou, a partir da relação fundamental da trigonometria $\text{sen}^2\, x + \cos^2 x = 1$, a seguinte expressão que relaciona a secante e a tangente:

A) $\sec^2 x = \text{tg}^2\, x$

B) $(\sec^2 x) + 1 = \text{tg}^2\, x$

C) $\sec^2 x = (\text{tg}^2\, x) + 1$

D) $\sec^2 x + \csc^2 x = \text{tg}^2\, x$

E) $\sec^2 x = -\,\text{tg}^2\, x$

Alternativa C

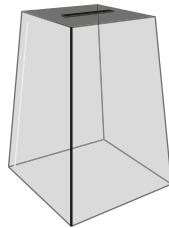
Resolução: Partindo da relação fundamental da trigonometria, tem-se:

$$\text{sen}^2\ x + \cos^2\ x = 1 \Rightarrow$$
$$\frac{\text{sen}^2\ x}{\cos^2\ x} + \frac{\cos^2\ x}{\cos^2\ x} = \frac{1}{\cos^2\ x} \Rightarrow$$
$$(\text{tg}^2\ x) + 1 = \sec^2\ x$$

Portanto, a relação procurada é $\sec^2 x = (\text{tg}^2 x) + 1$.

QUESTÃO 169

ØXVQ

Antes da implantação das urnas eletrônicas no sistema eleitoral brasileiro, um modelo simples de urna no formato de tronco de pirâmide regular de bases paralelas era utilizado, sendo ainda usado em muitos países e em votações não eleitorais no Brasil. A imagem a seguir mostra o modelo que era usado no Brasil.

Para a fabricação do mesmo modelo de urna mostrado na imagem, uma fábrica utiliza seis placas de MDF (Medium Density Fiberboard).

De acordo com o exposto, os formatos das placas usadas pela fábrica para a confecção de uma dessas urnas são

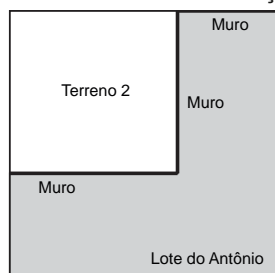
A) 1 quadrado e 5 trapézios isósceles.
B) 1 trapézio isósceles e 5 retângulos.
C) 3 quadrados e 3 trapézios isósceles.
D) 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.
E) 2 quadrados e 4 trapézios retângulos.

Alternativa D

Resolução: Como as bases são paralelas, possuem o mesmo formato, ou seja, 2 quadrados. As arestas das laterais não paralelas da urna têm a mesma medida, logo, os formatos das laterais são 4 trapézios isósceles. Portanto, os formatos das placas usadas pela fábrica para a confecção de uma dessas urnas são 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.

QUESTÃO 170

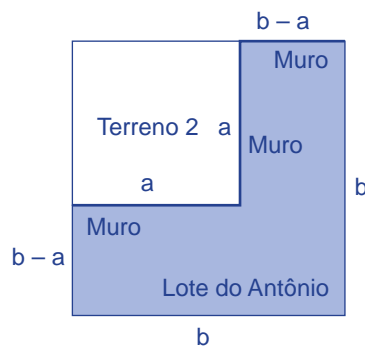
2OIU

Antônio possui um terreno de 1 600 m². Uma parte do muro para cercar a propriedade já foi construída, totalizando 80 m de comprimento. No entanto, ainda falta cercar o restante do lote. A situação atual da obra está apresentada a seguir:

Sabe-se que o lote do Antônio e o terreno 2, propriedade de outra pessoa, formam um quadrado. Além disso, o terreno 2 tem todos os lados iguais.

Dessa maneira, o comprimento restante do muro a ser construído, para delimitar o lote do Antônio, em metro, é igual a

A) 50.
B) 60.
C) 100.
D) 120.
E) 160.

Alternativa D

Resolução: Sabe-se que tanto o terreno 2 quanto os dois terrenos juntos (terreno 2 e lote do Antônio) são quadrados. Sendo a a medida do lado do terreno 2 e b a medida do lado maior do lote do Antônio, tem-se:

O comprimento do muro, já construído, é de 80 metros. Assim:

$$a + a + (b - a) = 80 \Rightarrow 2a + (b - a) = 80 \Rightarrow b + a = 80 \quad (1)$$

A área do lote do Antônio (1 600 m^2) é a diferença entre a medida de dois quadrados: $b^2 - a^2 = 1\,600$

Assim: $b^2 - a^2 = 1600 \Rightarrow (b + a)(b - a) = 1600 \Rightarrow 80(b - a) = 1600 \Rightarrow b - a = 20 \quad (2)$

Somando (1) e (2), tem-se:

$$\begin{cases} b + a = 80 \\ b - a = 20 \end{cases}$$

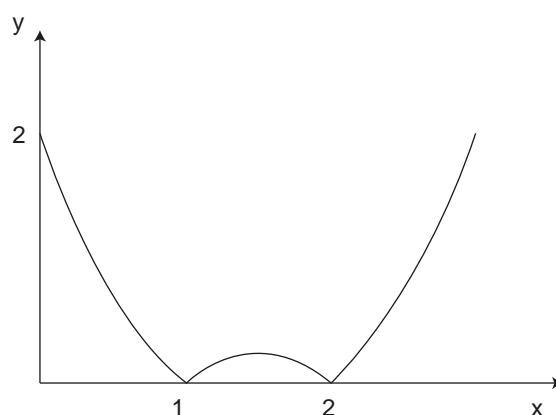
$$2b = 100 \Rightarrow b = 50 \Rightarrow 50 + a = 80 \Rightarrow a = 30$$

Portanto, o comprimento do restante do muro a ser construído é dado por:

$$C = b + b + (b - a) \Rightarrow C = 3b - a \Rightarrow C = 3 \,.\, 50 - 30 \Rightarrow C = 150 - 30 \Rightarrow C = 120 \text{ metros}$$

Dessa maneira, restam 120 metros de muro para serem construídos no lote do Antônio, alternativa D.

QUESTÃO 171 LB1T

Um artista plástico está planejando a confecção de uma escultura de maneira que sua vista lateral seja uma função modular quadrática. Para isso, ele criou, em um plano cartesiano, a seguinte representação para a vista lateral dessa escultura, em que x e y estão em metros:

A expressão da função, usada pelo artista plástico para criar a representação da vista lateral da escultura no plano cartesiano, para $0 \le x \le 3$ é:

A) $y = |x^2 - 2x + 3|$

B) $y = |-x^2 + 2x - 3|$

C) $y = |x^2 - 3x + 2|$

D) $y = |-x^2 - 3x + 2|$

E) $y = |x^2 - 3x - 2|$

Alternativa C

Resolução: Pelo gráfico, tem-se:

$$y(x) = a(x - 1)(x - 2)$$

Como y(0) = 2, tem-se:

$2 = a(-1)(-2) \Rightarrow a = 1$

$y = 1(x - 1)(x - 2) \Rightarrow y = x^2 - 3x + 2$

Assim, tomando o módulo, tem-se:

$$y = |x^2 - 3x + 2|$$

QUESTÃO 172 — ZSER

Um pesquisador estava fazendo um estudo de epidemias e encontrou a seguinte relação para a constante C, que depende da população: $C = \log_2(2y) - \log_2(y)$, em que y é a fração da população que possui uma doença específica.

De acordo com a relação obtida pelo pesquisador, o valor da constante C é igual a

A) 1.
B) 2.
C) 4.
D) 8.
E) 9.

Alternativa A

Resolução: Por propriedade de logaritmo, tem-se:

$$C = \log_2(2y) - \log_2(y) \Rightarrow C = \log_2\left(\frac{2y}{y}\right) \Rightarrow$$

$$C = \log_2(2) \Rightarrow C = 1$$

Desse modo, a constante C é igual a 1.

QUESTÃO 173 — 7O8W

Para assentar o piso de sua loja, um comerciante contratou dois funcionários para assentar 360 m^2 de piso, trabalhando 5 horas durante um dia. Antes de iniciar o trabalho, ele contratou mais um funcionário e incluiu também o assentamento de mais 72 m^2 de piso, referentes ao banheiro e à recepção.

Com a nova configuração, o total de horas trabalhadas nesse dia para finalizar o serviço será igual a

A) 1.
B) 2.
C) 3.
D) 4.
E) 5.

Alternativa D

Resolução: Analisando a relação de proporcionalidade entre as grandezas e sendo x a quantidade de horas necessárias para a finalização do serviço, tem-se:

- Quanto mais horas trabalhadas, menos funcionários são necessários, portanto, são inversamente proporcionais.
- Quanto mais horas trabalhadas, mais piso será assentado, portanto, são diretamente proporcionais.

Dessa forma, tem-se a seguinte regra de três composta.

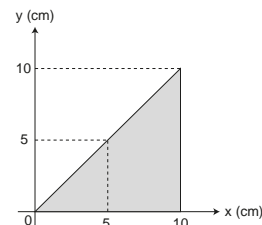
Trabalhadores	m^2	Horas por dia
2 ↑	360 ↓	5 ↓
3	432	x

$$\frac{5}{x} = \frac{360}{432} \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{15}{18} \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{x} = \frac{3}{6} \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow x = 4$$

Portanto, são necessárias 4 horas trabalhadas para finalizar o serviço.

QUESTÃO 174 — ØRVP

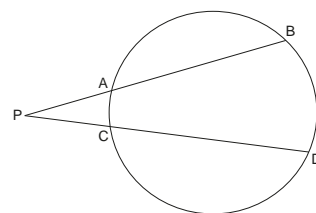
Um artista plástico foi contratado para pintar o quadro que ficará na entrada de uma empresa. Foi especificado que o quadro deveria ser composto por regiões triangulares iguais em diferentes posições e rotações. Para iniciar a pintura, o artista desenhou uma região triangular cinza em um plano cartesiano conforme a imagem a seguir e, a partir dele, ele construiria as outras regiões triangulares.

Para a construção da primeira região triangular, o artista usou o conjunto de pontos (x, y) tais que:

A) $0 \le x = y \le 10$
B) $0 \le y \le x \le 10$
C) $0 \le x \le y \le 10$
D) $5 \le y \le x \le 10$
E) $5 \le x \le y \le 10$

Alternativa B

Resolução: O triângulo que delimita a região triangular tem a hipotenusa dada pela reta y = x, e a região triangular é abaixo dessa reta, ou seja, os valores de y são menores ou iguais aos valores de x, podendo assumir valores de 0 a 10. Logo, o conjunto de pontos (x, y) são tais que $0 \le y \le x \le 10$.

QUESTÃO 175 — L6PL

Um churrasqueiro irá reformar uma grelha, composta por uma circunferência metálica e duas hastes retilíneas, conforme representação a seguir, fora de escala, em que CD = 21 cm, AB = 15 cm e PA = 5 cm.

O churrasqueiro sabe que a relação entre as medidas é dada por PC . PD = PA . PB.

Dessa maneira, para o conserto, ele irá solicitar a um serralheiro uma haste com o mesmo comprimento do segmento $\overline{PC}$, que, em centímetro, é igual a

A 4.

B 5.

C 14.

D 25.

E 28.

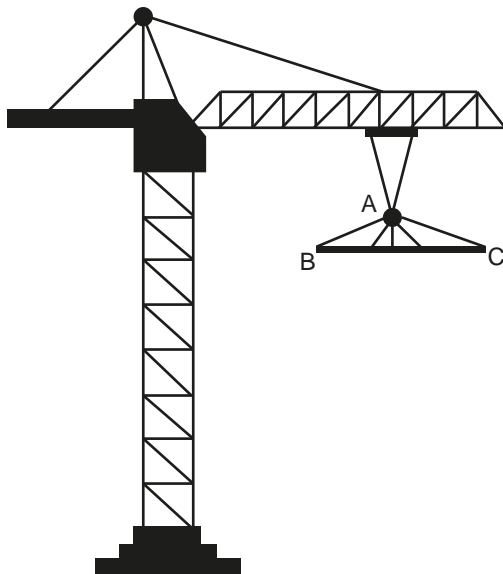
Alternativa A

Resolução: Pelas relações métricas em uma circunferência, tem-se:

$$PC.PD = PA.PB \Rightarrow PC.(PC+21) = 5.(5+15) \Rightarrow$$
$$PC^2 + 21.PC = 100 \Rightarrow PC^2 + 21.PC - 100 = 0 \Rightarrow$$
$$\Delta = (21)^2 - 4.1.(-100) \Rightarrow \Delta = 441 + 400 \Rightarrow \Delta = 841$$
$$PC = \frac{-21 \pm 29}{2} \Rightarrow PC = 4 \text{ ou } PC = -25 \text{ (não convém)}$$

Portanto, PC = 4 cm.

QUESTÃO 176 CD8Y

A figura a seguir representa uma grua que suspende uma viga utilizando alguns cabos presos à viga, sendo AB = 2 m, AC = 3 m e o ângulo entre esses cabos de 120°.

De acordo com o exposto, a medida, em metro, da viga $\overline{BC}$ que está sendo suspensa pela grua é:

A $\sqrt{7}$

B 4

C $\sqrt{19}$

D 7

E 19

Alternativa C

Resolução: De acordo com os dados, pela Lei dos Cossenos, no triângulo ABC, tem-se:

$$BC^2 = 2^2 + 3^2 - 2.2.3.\cos 120° \Rightarrow$$
$$BC^2 = 13 + 12\left(\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BC = \sqrt{19}\text{ m}$$

QUESTÃO 177 K813

Um investidor possui a opção de aplicar seu capital, por seis meses, em três carteiras de investimentos diferentes, no regime de juros compostos. As tabelas a seguir indicam o rendimento por carteira e as potências para cada rendimento ao longo dos meses.

Carteira	Rendimento
I	2% ao mês
II	3% ao bimestre
III	4% ao semestre

x	x^1	x^2	x^3	x^4	x^5	x^6
1,02	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13
1,03	1,03	1,06	1,09	1,13	1,16	1,19
1,04	1,04	1,08	1,12	1,17	1,22	1,27

Os montantes obtidos ao longo do período são M_I, M_{II} e M_{III}, relativos às aplicações nas carteiras I, II e III, respectivamente.

A relação entre esses montantes é:

A $M_I > M_{II} > M_{III}$

B $M_I < M_{II} < M_{III}$

C $M_I = M_{II} = M_{III}$

D $M_I > M_{II} = M_{III}$

E $M_I = M_{II} > M_{III}$

Alterações A

Resolução: De acordo com a tabela e sendo C o capital investido, como o período é de 6 meses = 3 bimestres = 1 semestre, tem-se:

$$M_I = (1{,}02)^6 . C = 1{,}13C$$
$$M_{II} = (1{,}03)^3 . C = 1{,}09C$$
$$M_{III} = (1{,}04)^1 . C = 1{,}04C$$

Dessa forma, tem-se $M_I > M_{II} > M_{III}$.

QUESTÃO 178 AFKG

No contexto industrial, existe um documento chamado *checklist*, no qual é anotado o estado de uma determinada máquina. Depois, esse documento é enviado para a equipe de manutenção para, se necessário, serem realizados consertos nas máquinas. Em um galpão, um funcionário foi designado para verificar as condições de seis máquinas (numeradas de 1 a 6), registrando as informações de acordo com o seguinte código: V para as máquinas que estão ligadas e em perfeito funcionamento, A para as máquinas que estão ligadas e operando abaixo do ideal e X para aquelas que se encontram desligadas por problemas técnicos e necessitam de manutenção imediata. O *checklist* feito pelo funcionário, após as observações, é apresentado a seguir:

1	2	3	4	5	6
V	A	V	X	X	A

Junto com o *checklist*, esse funcionário apresentou um relatório afirmando que nenhuma máquina capaz de funcionar estava desligada. Ao analisar o galpão após receber esse *checklist*, o supervisor da equipe de manutenção verificou que tal afirmação estava incorreta e preencheu outro *checklist*.

Sabendo que não houve alteração no estado das seis máquinas analisadas pelo funcionário que fez o primeiro *checklist*, o novo *checklist* preenchido pelo supervisor de manutenção foi:

A

1	2	3	4	5	6
X	A	V	V	X	V

B

1	2	3	4	5	6
V	V	V	X	X	V

C

1	2	3	4	5	6
V	V	V	V	V	V

D

1	2	3	4	5	6
X	A	X	V	V	A

E

1	2	3	4	5	6
V	A	V	V	X	A

Alternativa E

Resolução: A afirmação do funcionário que fez o primeiro *checklist* foi: Nenhuma máquina capaz de funcionar se encontra desligada. Como o supervisor da manutenção verificou que essa afirmação era incorreta, então pelo menos uma das máquinas capaz de funcionar se encontra desligada.

Assim, uma das máquinas que foi assinalada com X no primeiro *checklist* é capaz de funcionar, mas se encontra desligada.

Assim, como não houve alteração no estado das máquinas, o novo *checklist* pode ser uma das duas opções:

1	2	3	4	5	6
V	A	V	V	X	A

ou

1	2	3	4	5	6
V	A	V	X	V	A

Logo, o novo *checklist* é o seguinte:

1	2	3	4	5	6
V	A	V	V	X	A

QUESTÃO 179

IUW5

Ao fazer compras em um supermercado, uma pessoa comprou os produtos listados na tabela a seguir, com seus respectivos preços e a quantidade.

Produto	Preço por kg	Quantidade em kg
Arroz	R$ 15,50	5
Feijão	R$ 10,25	2
Carne	R$ 30,60	5
Laranja	R$ 6,50	2
Tomate	R$ 3,00	1

O preço médio do quilograma dos produtos comprados por essa pessoa nessa compra, independentemente do tipo do produto, foi

A R$ 4,05.

B R$ 4,39.

C R$ 17,80.

D R$ 21,95.

E R$ 53,40.

Alternativa C

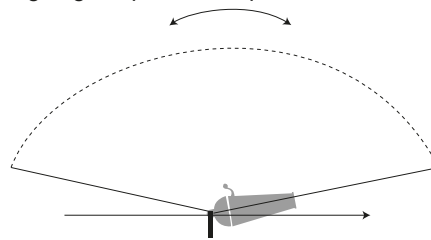
Resolução: Calculando a média ponderada em que os pesos são as massas dos produtos comprados, tem-se o preço médio do quilograma pago:

$$M = \frac{15,50 \,.\, 5 + 10,25 \,.\, 2 + 30,60 \,.\, 5 + 6,50 \,.\, 2 + 3,00 \,.\, 1}{5 + 2 + 5 + 2 + 1}$$
$$= \frac{77,50 + 20,50 + 153,00 + 13,00 + 3,00}{15}$$
$$= \frac{267,00}{15}$$
$$= R\$\ 17,80$$

Assim, o preço médio do quilograma dos produtos comprados pela pessoa é R$ 17,80, alternativa C.

QUESTÃO 180

J3K4

Um dispositivo utilizado para o disparo de fogos de artifícios funciona de forma parecida a um canhão, conforme modelo ilustrativo a seguir, que mostra possíveis regulagens para os disparos.

A regulagem desse dispositivo se dá pela seguinte expressão:

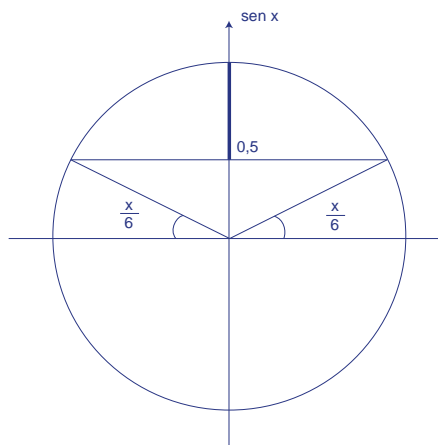
$$\text{sen } x > \frac{1}{2}$$

Na expressão, x está em radianos e pertence ao intervalo $[0, \pi]$.

De acordo com as informações, os valores de x que atendem à regulagem do dispositivo são:

- **A** $\frac{\pi}{6} < x < \frac{2\pi}{3}$
- **B** $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$
- **C** $\frac{\pi}{3} < x < \frac{2\pi}{3}$
- **D** $x < \frac{\pi}{6}$ ou $x > \frac{5\pi}{6}$
- **E** $x < \frac{\pi}{3}$ ou $x > \frac{2\pi}{3}$

Alternativa B

Resolução: Analisando o ciclo trigonométrico, os valores que satisfazem sen(x) = 0,5 são $\frac{\pi}{6}$ e $\frac{5\pi}{6}$. Observe a imagem:

Dessa forma, os valores procurados são $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$.